

构建新型卫生健康信息生态体系

——信息化助力全方位全周期保障人民健康

孙 卫 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从卫生管理者和普通百姓两个视角,阐述卫生健康信息生态体系的构成及各种信息技术的应用方法和效果,着重从管理者的角度系统地阐明卫生健康信息系统平台建设与设计需要关注的各种关键要素。结合多年实践经验及理论研究,探索建设以人为本的全方位全周期保障人民健康的信息系统平台。综合运用当代卫生健康管理科学成果,探索信息技术如何追求医疗保健服务的核心价值、为全方位全周期保障人民群众健康服务。

本书适合于医务人员、卫生与健康工作者、管理者阅读,也适合于相关信息企业、相关产业的从业人员使用。有助于卫生健康相关信息技术人员及爱好信息技术创新应用的技术人员开拓视野与思路,还可供政府管理部门人员参阅。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

构建新型卫生健康信息生态体系:信息化助力全方位全周期保障人民健康 / 孙卫编著. —北京:电子工业出版社, 2017.8

ISBN 978-7-121-32435-2

I. ①构… II. ①孙… III. ①健康状况—信息管理—中国 IV. ①R199.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 190437 号

策划编辑: 祁玉芹

责任编辑: 张瑞喜

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.5 字数: 402 千字

版 次: 2017 年 8 月第 1 版

印 次: 2017 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: qiyuqin@phei.com.cn。

序

我有幸先睹为快，读了这本难得的好书：《构建新型卫生健康信息生态体系——信息化助力全方位全周期保障人民健康》，书的作者是厦门市卫生计生委副主任孙卫同志。

说它是一本难得的好书，首先因为书的涵盖内容和阐述范围，正好符合我们所处时代的迫切需要。当今世界，生命科学和生物技术飞速发展，信息技术和信息化建设日新月异，医学科技、医疗健康成为人类特别关注的事业和产业。从我们中国来说，综观近些年的经济与社会发展，深化医药卫生体制改革，已经成为全面深化改革中的重大领域和重要环节；大力推进健康中国建设，已经作为实现全面建成小康伟大目标的国家战略；发展新一代信息技术、加快经济与社会各个领域信息化建设，则是国家战略创新驱动战略和“十三五”经济与社会发展规划的关键部署。而这本书提出的“构建新型卫生健康信息生态体系”，把健康中国建设、深化医改、信息化建设等重大现实课题结合起来，深入思考，分析综合，体现了相当开阔的视野和强烈的责任心。对于面临如此新形势、新任务的业界同仁，作者这种思想高度和思路，无疑是会有所启发、有所帮助的。

说它是一本难得的好书，还因为作者不是泛泛地谈及有关形势、任务，而是将新型卫生健康事业的一系列具体举措、深化医改的一系列具体要求、医疗卫生信息化的一系列具体应用，有机地融合，深入地探索，细心地设计，务实地阐述。全书篇幅并不大，但是对于医药卫生体制改革各个环节的政策要求，新型卫生健康事业方方面面的发展前景，信息化、数字化林林总总的技术支撑和引领作用，都有系统的、详尽的、融合性的探讨和见解。近些年来，讨论和介绍深化医改工作任务的小册子，宣传和阐述健康中国建设的读物，都在陆续编写出版，总结和展望卫生信息化的论文和专著更是非常多见。但是，能够把卫生信息化全面渗透到深化医改的各个环节，紧密结合到健康中国建设的各个方面，大到宏观顶层和理论概括，小到实际操作和具体经验，既看到全貌，又找到抓手，这样三位一体的新型卫生健康体系研究、深化医改研究、卫生信息化研究著作，至今尚属少有。

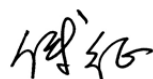
说它是一本难得的好书，也因为其中围绕卫生健康工作战略、深化医改政策部署、信息技术与信息产业发展，包含了较大的科技含量和信息量。在我们常见的卫生信息化专著中，科技信息是不少的，但往往有两个短处：一是工程技术人员对自己熟悉的东西，以为别人也都懂得，写法上过于专业晦涩，使医务人员、管理人员看起来费解；二是针对卫生信息化某些产品、某些流程的介绍，尽管医疗卫生用户可以看懂，但毕竟限于若干局部，

对整个卫生信息化达不到高屋建瓴而又精细透彻的作用。另一些介绍深化医改、论述卫生健康事业发展的读物，涉及卫生信息化的内容，叙述都比较简单，概念笼统，看后知其然而不知其所以然。能够讲清整个卫生健康领域如何全面、系统地应用信息化技术，信息的各种硬件、软件、网络，包括物联网、云计算、移动通信、大数据、智能技术等高新技术，如何高效地支撑和引领卫生健康事业，这样的著作确实来之不易，需要具有医疗健康专业、卫生管理专业、信息技术专业等多学科知识的复合型人才，需要他们在业务发展、方针政策、高新技术等各方面刻苦学习和研究，还需要他们在改革的实践中不断摸索和总结。

这本书的作者，即属于上述难得的复合型和创新型人才。孙卫副主任是学习卫生管理出身，对临床业务和公共卫生工作深入了解，长期从事卫生管理，政策观念和领导经验都很强。尤其难得的是，他看到了信息时代的特点和趋势，在攻读信息化、数字化的科技理论和实际技术方面下了苦功夫。在厦门市大力推进卫生信息化建设、深化医改、探索新型卫生健康体系的工作中，他进一步实现了自己的知识复合、工作结合、理念融合，更好地为领导出谋划策，为人民群众排忧解难，从而达到崭新的认识高度和工作水平。多年来，厦门市卫生部门一直高度重视卫生信息化建设与深化医改、创建新型卫生健康服务的结合，其中包括认真遵循“业务需求牵引，信息技术实现”的根本原则，善于选择和运用优秀 IT 企业，这也是他们能够知识复合、工作结合的一个有利因素。在这一过程中，富有战略眼光的企业，积极配合卫生部门和医疗卫生单位的改革创新实践，为厦门市的卫生改革发展和信息化建设出力报效，企业自身也得到了健康持续的发展。

我曾经向一位著名的美籍华人卫生信息化专家请教，医疗卫生系统所用的信息技术和信息设备，并不是最尖端、最复杂的，但是为什么卫生信息化的高水平专家不太多呢？他告诉我：“因为卫生信息化的优秀专家，必须懂得医学、懂得卫生管理、懂得计算机技术、懂得统计信息，还必须长期亲自干过，这么多的要求同时套在一个人身上，那就比较难得了。”诚哉斯言！

读后感说罢，就此向广大读者郑重推荐这本难得的好书。如果书中还有什么不足或值得商榷之处，因为自己刚作初读，且听读者不吝指教。



二〇一七年七月

（序言作者：傅征，国务院深化医改领导小组专家咨询委员会委员、国家卫生计生委信息化专家咨询委员会副主任委员、解放军原总后卫生部副部长）

前言

preface

信息化是人类社会发展过程中最伟大的发明之一，堪与中国古代的四大发明相媲美。但是，因为信息化所产生的时代，人类文明积淀已经如此厚重，以至于在短短几十年间信息化就可以影响整个世界，成为第四次产业革命和推动当今全球经济社会发展的重要引擎。

火药可以用来制造烟花，更可以用于制造兵器，促使战争从冷兵器时代进入现代战争。今天，信息化已经使现代战争上升到更高层次。事实证明，掌握和利用信息技术是赢得当代战争胜利的先决条件之一。主动适应和创新应用者往往居于优势地位，固守传统而不思变革者必然被历史潮流所淘汰。

在战术武器逐步升级到一定程度时，就会演变为战略性转变。与之相对应，冷兵器时代的战略思想势必与现代战争截然不同。武器装备的技术进步必然引发战略思想的转变。

劳瑞·道恩斯（Larry Downes）和查尼卡·默里（Chunka Mui）曾敏锐地指出，“……数字化技术已经变为现代社会最具破坏力的力量”。

信息化对相关行业领域的颠覆性影响已经被广泛认知。而卫生系统的信息化是医疗卫生行业应用的许多种技术中最具潜力改变这个行业的技术之一，它可以及时传送诊治效果的证据，使用智能算法预防和降低医疗差错，采集每个患者详细的信息。卫生信息系统所产生的数据信息可以帮助临床工作者和卫生管理者更深层次地了解自身所从事的工作和机构运行情况。然而，医疗卫生工作者和管理者同样面临信息泛滥成灾，有效信息辨识困难的困惑。对于卫生工作者来说，认识、掌握和应用信息化技术，使之有效地为医药卫生体制改革服务，提升卫生保健服务的效率和效果是摆在卫生工作者面前的重要任务之一。

主动驾驭信息化，帮助卫生工作者利用卫生信息化实现对传统卫生保健行业服务方式和管理模式的变革是本书的主旨。广大卫生工作者，特别是管理者要成为传统卫生保健服务模式的创新者和颠覆者，而不是被颠覆者。

当今的医疗卫生保健领域受信息技术的影响日渐深远，作用和影响日趋强大，正推动医疗卫生行业逐步变革。无论喜欢与否，信息化的潮流势不可挡。适应形势，顺应发展，转变思想，驾驭未来是本书希望与广大医疗卫生工作者分享的主要内容。

编者 2017年7月

目 录

Contents

第一篇 构建提升居民健康水平的卫生与健康信息生态体系	1
第一章 医药卫生体制改革与卫生信息化	2
1.1.1 健康中国战略与卫生信息化	2
1.1.2 信息技术革命的启示	4
1.1.3 信息化对我国公立医院改革的助推作用	9
1.1.4 “三医联动”中的信息化建设	14
1.1.5 卫生信息化是深化医改不可或缺的技术支撑	21
1.1.6 卫生信息化为深化医改提供前所未有的创新	23
第二章 卫生管理创新与卫生信息化	25
1.2.1 卫生信息化建设促进卫生管理与业务指标体系重新构建	26
1.2.2 卫生信息化管理实践与他山之石	30
1.2.3 全程医疗管理与信息化	32
1.2.4 全区域公共卫生管理与信息化	39
1.2.5 医疗保健费用管理与信息化	48
1.2.6 卫生人力资源管理 with 信息化	50
1.2.7 卫生财务管理、审计与信息化	51
1.2.8 医学科研与教学管理与信息化	52
1.2.9 区域卫生信息化和公共事业管理	52
第三章 医疗卫生保健服务模式转变与信息化	55
1.3.1 医疗卫生服务模式与信息技术	56
1.3.2 医疗卫生服务体系重组	57

1.3.3 新型基层医疗卫生保健服务·····	65
1.3.4 新型公共卫生服务·····	75
1.3.5 新卫生服务模式中的消费者·····	76

第二篇 卫生健康信息生态体系的关键技术应用 ····· 79

第四章 云计算与卫生信息化·····	80
2.4.1 云计算的基本概念·····	80
2.4.2 云计算的优点·····	82
2.4.3 云计算对卫生信息化建设及应用的意义·····	83
2.4.4 个人健康云 / 机构健康云·····	87
2.4.5 区域云平台建设实践·····	92
2.4.6 云理念在卫生信息管理中的应用·····	95
第五章 移动通信、物联网与卫生信息化·····	100
2.5.1 互联网、物联网和移动通信·····	100
2.5.2 物联网在医疗卫生保健领域的主要应用·····	103
2.5.3 移动医疗·····	105
2.5.4 物联网与移动医疗的叠加效应·····	109
2.5.5 移动医疗面临的问题·····	112
2.5.6 移动医疗推广发展策略建议·····	115
第六章 大数据与卫生信息化·····	118
2.6.1 大数据的概念和特点·····	119
2.6.2 健康医疗大数据·····	123
2.6.3 健康医疗大数据的产生与存储·····	127
2.6.4 健康医疗大数据的分析应用·····	138

第三篇 卫生与健康信息生态体系功能的发挥 ····· 145

第七章 全方位全周期保健与区域卫生信息平台建设·····	146
3.7.1 区域卫生信息平台（RHIP）·····	147

3.7.2 区域卫生信息平台建设原则	151
3.7.3 平台接入机构的技巧	158
3.7.4 区域卫生信息平台项目成功实施的关键要素	164
3.7.5 教训与思考	166
第八章 互联网+与卫生信息化	168
3.8.1 互联网+	168
3.8.2 互联网+医疗	171
3.8.3 互联网+医疗的主要作用形式	175
3.8.4 互联网+医疗的监管	193
第九章 健康医疗大数据应用与卫生分析	197
3.9.1 健康医疗大数据应用的现状	198
3.9.2 健康医疗大数据利用率低的原因探讨	198
3.9.3 卫生分析简介	202
3.9.4 卫生分析组织实施的建议	214
第十章 “厦门模式”——创建全方位全周期保障居民健康信息生态系统的实践 和体会	217
3.10.1 “厦门模式”概述	217
3.10.2 “厦门模式”建设内容	219
3.10.3 “厦门模式”的实际效果	236
3.10.4 “厦门模式”的思考与体会	240
3.10.5 升级换代——基于大数据的新一代智能区域人口健康信息平台	243
3.10.6 “厦门模式”大事记	246
后记	249
参考文献	250



第一篇

构建提升居民健康水平的卫生 与健康信息生态体系

卫生与健康系统本身就是一个由相互关联的社会多元体组成的生态系统。影响人类健康的因素复杂多样，导致卫生与健康生态体系之复杂程度远高于许多行业领域。卫生信息系统既是构成卫生与健康生态体系的重要组成部分，对卫生与健康行业运行起着不可替代的作用，同时又有赖于这个生态体系中其他构成要素的支持。

因此，卫生信息化建设必需明确其服务并依附生存的卫生与健康领域的战略目标，在为实现这一目标提供强力支撑的同时，努力争取各方的有力支持。

第一章 医药卫生体制改革与卫生信息化

本章导读

1. 健康中国战略与卫生信息化
2. 信息技术革命的启示
3. 信息化对我国公立医院改革的助推作用
4. “三医联动”中的信息化建设
5. 卫生信息化是深化医改不可或缺的技术支撑
6. 卫生信息化为深化医改提供前所未有的创新

信息技术以一种极为特殊的方式参与到医药卫生体制改革的利益调整之中，她本身是一门技术，又是一种载体，承载了技术进步、理念革新、思维创新、管理提升等催人上进等职能，推动着医药卫生体制改革的深化和机制创新。

1.1.1 健康中国战略与卫生信息化

2016年8月在北京召开的全国卫生与健康大会具有划时代的意义，翻开了卫生与健康事业全新的一页。习近平总书记提出的38字卫生与健康工作方针：**以基层为重点，以改革创新为动力，预防为主，中西医并重，将健康融入所有政策，人民共建共享**。这无疑是指导我国卫生与健康事业发展的总方针，标志着我国卫生事业发展进入了一个崭新的阶段。

习总书记的“健康中国”战略的核心是“全”与“民”，其中，“努力为群众提供全生命周期的卫生与健康服务”是目标，“将健康融入所有政策”，包括影响群众健康的突出环境问题、全民健身和全民健康深度融合、食品安全监管、减少公共安全事件对人民生命健康的威胁、老年人群的健康管理服务、医疗服务等要求涵盖范围及任务甚为全面，因而，“全”是手段。

健康中国战略明确了环保、体育、食品安全、公共安全、民政养老等部门对保障群众健康“守土有责”，要求相关责任部门“切实解决影响群众健康的突出环境问题”、“推动全民健身和全民健康深度融合”、“加强食品安全监管”、“努力减少公共安全事件对人

民生命健康的威胁”、“为老年人提供连续的健康管理服务和医疗服务”等，使健康中国战略目标的实现有了坚实的组织保障。

健康中国战略提出了“把以治病为中心转变为以人民健康为中心”的新主旨。“努力为人民群众提供全生命周期的卫生与健康服务”、“要坚持提高医疗卫生服务质量和水平，让全体人民公平获得”，涵盖“全体人民”的生命“全周期”健康。所以，“民”是目标。

本次会议伟大而深远的意义和影响无法估量，而习总书记提出的“让广大人民群众享有公平可及、系统连续的预防、治疗、康复、健康促进等健康服务”却非常科学和具体。本书将围绕卫生信息化如何助力于实现这一目标展开探讨。将健康融入所有政策，人民共建共享。是新时期卫生工作方针的最大特点：其一，健康需要政府和社会的各个层级和各个领域共同努力维护提升，人民群众参与其中，共建共享；其二，健康不只局限于某个时段或某个方面，需要全方位、全周期进行呵护。习近平在大会上提出的“将健康融入所有政策”、“卫生与健康战线”，是不同寻常的表述。卫生战线是常见讲法，指以往工作侧重的医疗卫生部门与相关行业。而从习近平的讲话中可看出，“卫生与健康战线”延展到更广泛领域，并指向多个部门的职责担当。

如果将稍早推出的由世界银行集团、世界卫生组织与中国财政部、国家卫生和计划生育委员会、人力资源和社会保障部“三方五家报告”，《深化中国医药卫生体制改革——建设基于价值的优质服务提供体系》^[1]及此后公布的《“健康中国 2030”规划纲要》联系起来看，可以认为，中央卫生与健康大会制定了战略目标和方针，《“健康中国 2030”规划纲要》则是在顶层设计之下的施工蓝图和实施步骤，属战略层面。“三方五家报告”应该是执行宏观战略方针和蓝图需要应用的具体的技术和方法，属于战术层面。因此可以说，新的卫生工作方针与健康中国战略的提出及实施路线图的制定，是当今世界卫生健康管理科学成果与中国实际相结合的产物。全方位全周期保障人民健康是以人为本治国理念在卫生健康领域的具体体现，为人民群众提供真正有价值的医疗保健服务。

信息技术必须与医疗卫生业务和管理实践相结合，并为提升服务和管理的效率和质量服务，否则就没有出路。相反，如果能够做到信息技术与医疗卫生业务和管理的有机结合，则会道路宽广，前程无量。因此，要使信息化建设更好地为增进健康服务，就首先要树立大健康的观念，了解与健康维护最密切相关领域，才能在卫生信息建设中有广阔的视野和把握全局的能力。而欲探讨信息化建设为医药卫生体制改革服务，就必须首先了解正在日益深化的医药卫生体制改革。

本轮医药卫生体制改革业已取得举世瞩目的骄人成就：在短短几年时间里使全世界人口最多国家的人民享有某种形式的医疗保险；将基本医疗服务制度作为产品向广大人民群众提供；公共卫生服务全面普及，称“新三座大山”。然而，在“新三座大山”中，医疗保健领域仍需不懈地大力推进改革，特别是公立医院改革需不断深化。究其原因，主要是公立医院改革牵涉利益面太广，不是单靠中央财政转移支付与地方财政加大投入即可解决的问题。各种利益集团的博弈和角力最终都体现在医疗服务的供给消费环节，使公立医院成为各方关注的焦点，成为医患矛盾激化演绎的场所。然而，面对波澜叠起的伤医事件，却有着多种相互矛盾，有时甚至是针锋相对的观点和评说。为什么社会公众对屡屡发生的“医闹”“伤医”等事件如此观点迥异？其中的一个重要原因是，每个人所处的经济社会地位不同，对同一事件的认识和态度就会各不相同。抛开其中的利益关系不说，信息不对称

也是诱发各种不信任危机的重要因素之一。

众所周知，改革是对各种利益关系的调整。我国正处于社会经济发展转型时期，各种社会矛盾突显，利益调整牵动方方面面。医药卫生体制改革则是要对与医疗卫生服务体系，药品器械生产经营、流通、使用等相关领域利益的重新分配和相互关系的调整。在这场万众企盼、牵涉广泛的改革中，各方的表白均是以提升服务质量和效率为目的，而争执的核心是利益，最终都用数据信息来展示。然而，问题恰恰出在数据信息上，因为各方就同一问题所提交的数据信息往往会大相径庭，解决方案和效果也会相去甚远。由此可见，信息化程度与科学制定改革方案，推进改革措施实施，使医改措施惠民利民，最终使改革成果普及推广都密切相关。

此前，医药卫生体制改革的核心之一是要实现“三医联动”，——即医药、医保、医疗三个行业领域要朝着同一目标进行同步改革，这样才能确保改革的总体目标不会偏离。然而，事实并非如此简单，就同一问题不同部门之间的认识很难达成一致。现在，改革目标已经非常明确，各方都要围绕全方位全周期保障人民健康而展开具体说，就是建立以人为本的一体化卫生服务模式。由于医药、医保行业都包含相当多的产业成份，因此，本书仅讨论它们与医疗保健事业直接相关的部分。

在探讨信息化与医药卫生体制改革之前，很有必要对相关信息技术和其引发的革命作一简单回顾。人类历史不乏技术革命引发管理革命的案例，而正在日新月异的信息技术使我们有幸亲身经历这样一场伟大的革命。信息技术与其他技术的不同之处在于信息技术是人类历史上已经实现的**最具潜力和价值的工具、是最具影响力的技术革命、最可能付诸实施的技术革命**。信息时代，生产力正在产生质的飞跃，生产关系发生重大变革。然而，健康产业更是被认为将超过信息革命而成为人类财富增长第五波浪潮。很显然，健康产业的第五波浪潮是建立在信息革命的基础之上的，因此，有必要首先认识一下信息技术革命。

1.1.2 信息技术革命的启示

1. 最具潜力和价值的工具

(1) 信息领域相关定律的启示

以大家耳熟能详的“摩尔定律”为代表的信息领域的几个定律向人们阐述了为什么信息技术能有如此巨大的独特作用的基本原理。

① 摩尔定律：更高、更廉、更小。

戈登·摩尔（Gordon Moore，英特尔公司创始人之一）在1965年在一篇短小的论文中提出了芯片上晶体管的数量每18~24个月年就会翻一番，但对于用户而言，成本却不会增加。亦即，计算机的处理性能每12~24个月就会提高一倍，而价格不会因此提高。换言之，同样性能的计算机一两年之后，其性能、价值将大打折扣。与此同时，数据存储量也在呈指数增长。1950年，一个晶体管要价5美元，而今天它的价格已经降至微不足道，要用微纳美分来计量。一片载有数十亿个晶体管的芯片价值也将不过几美分。1980年IBM出售的为大型机配备的如冰箱大的硬盘仅可存储1.2GB数据，价格为20万美元。而今天，4GB

的U盘价格也不过百元。

我们在讨论信息技术和成本反向相行的时候，看到更多的是对于我们自身费用降低和购买设备性价比的不断提升。其实其中的科技含量和对于生产力的提升作用远远超出我们的想象。2006年索尼制造的一台PS3游戏机的性能相当于20世纪50年代6.6亿台UNIVAC（第二代计算机代表，巨型计算机），价值超过当时全世界的GDP。

这种快速的进展其实也在我们身边实实在在的发生着。2006年，厦门区域卫生信息平台（厦门市民健康信息系统）建立之初，一台IBM深蓝85双机热备小型机作为系统平台的主机，价值130万元。如今它仅相当于两台PC服务器的处理能力，价值约18万元。这台小型机由于维护成本高昂，已被搁置一旁。

② 梅特卡夫定律：网络价值呈指数增长。

此定律由罗伯特·梅特卡夫（Robert Metcalfe）提出：网络的价值是网络用户数量的平方。一部电话很不起眼，再多几部也不会有多大的改变。但是，如果是一个几亿、甚至是几十亿部电话的巨大网络，情况则截然不同。也就是说，两部电话只有两条通路，而再增加一部电话，由此带来的通路变为四条。当用户足够多时，即可达“引爆点”：新增一个节点，所增加的连接点可达几百万，甚至更多。

其实，“网络”自古就有。如古代世界各地的水利工程、道路工程，等等。然而，在当今的信息时代，入网成本持续降低，从而使数字网络赖以生存和扩展的条件愈加成熟，新应用程序因此能够更充分地发挥梅特卡夫定律描述的效能，更加快速发展。互联网上交互信息的标准协议更为强大。用来增加用户的新应用程序都在现有的网络上运行。用户越多，应用程序就越有吸引力，这就是经济学家所说的“网络效应”。而网络效应在数字生活中比在现实生活中更容易产生。

摩尔定律描述的规律仍然成立，计算技术在高性能、低成本、微小化方向疾步向前。而梅特卡夫定律效应会把这些应用以极快的速度传播出去。这两个定律效应的叠加成果就是数字生活世界。在我们没有明显的感知中，向各个产业、领域，向我们生活的方方面面渗透，改变着我们周围的世界，也改变着我们的医疗卫生保健事业。更重要的是，这些定律所描述的许多改变与医药卫生体制改革方向一致，为深化改革提供了前所未有的技术支撑，甚至在潜移默化中用新的理念和手段促进改革前行深化。

2008年，消费者对数字网络的使用首次超过了对商业网络的使用，而且这种差距还在不断地拉大中。然而，数字生活是廉价的计算能力和网络普及的副产品。互联网最初发明在20世纪70年代，建设初衷是为了连接美国政府机构和国防承包商的大型机。但是，随着更多计算机的接入，互联网忽然间无限膨大且变得趣味无穷。总之，互联网模糊了时空距离，消除了国界。

而对于医疗卫生保健行业，互联网借助各种设备将以往只能面对面、亲身接触、专业技能操作方能完成的一些专业操作过程转变为非接触式的远程操作，因此，专业与非专业、时间空间距离都变得难以厘清。而在这种看似混沌不清的混乱之下，蕴藏着提升医疗卫生保健服务质量和效率的巨大潜力。

因为改革是对现行体制机制深层次的变革，改革必须触动现行利益格局。而在信息时代的改革，还要受前两个定律——摩尔定律和梅特卡夫定律的影响，并在其共同作用下，产生了信息时代的第三定律——颠覆定律。

② 颠覆定律：变化分布极不均衡。

颠覆定律是现代生活中的一个虽简单却不能被废除（轻易改变）的原则：技术呈指数变化，但社会、经济和法律制度仅仅在逐渐变化。我们发明的技术可能会加速世界的改变，但人们却没能跟上变化的步伐。随着新旧世界的差距越来越大，蒸汽机时代的人们和从小接触手机、iPad 及视频游戏的一代人中形成的社会、经济、政治和法律的制度之间的冲突也变得更尖锐、更危险。^[2]

（2）信息革命的时代特征

信息革命具有强烈的时代特征。与人类历史上以往的产业革命有所不同，信息革命产生于人类文明、科技和生产力已经高度发达的现代社会。因此，技术呈指数变化，对于社会经济发展的推动作用大于以往任何时期。影响力之大，均用颠覆来表述。

颠覆是当下使用频率很高的词语之一，并且与“革命”有某种程度上的相似之处。颠覆定律最为典型的代表案例如胶片照相、传统新闻媒体、唱片录制等行业的衰落及产业工人被机器人取代等。

在此，我们探讨发生在我们身边的，在医疗卫生保健领域的改革和发展中遇到的困惑和纠结。我们可能还在纸质健康档案还是电子健康档案、纸质病历还是电子病历、计划免疫内卡（纸质卡）还是电子记录的取舍问题上纠结。原因其实很简单，现有的规章制度是信息化之前的产物，不可能预见到今天的发展趋势，因而不可能适用电子信息时代的要求。然而，需要我们高度关注，也是十分令人担忧的是，如果用非互联网时代的理念和思维，来管理信息化建设，会继续产生不适用信息时代的东西：信息孤岛和烟囱。例如，在区域平台已经建设完好的城市和地区，仍然有新的孤立系统建成，依然会有许多借各种理由建立的独立存在的私有平台。对此要充分理解，不要过于着急，因为我们还处在信息革命的过程之中，许多的信息化项目的建设理念依然残留着独有、非互联、非共享思维痕迹。

仔细研究领悟信息革命的影响，不仅可以帮助我们理解和自觉应用信息技术来推动医药卫生体制改革，改进服务质量提升服务效率，同时也可帮助我们更具有前瞻性，开阔视野，避免狭隘，把互联互通融入改革、发展、建设、提升的具体活动中。

2. 最具影响力的技术革命

信息技术之所以是医药卫生体制改革最具潜力和价值的工具，是健康财富的基础，是因为信息技术的应用必将引发各级医疗卫生组织机构的管理理念、组织结构、运行模式等方面的深层次变革。在某些时点和事件中，所引起的变化甚至是颠覆性的。

（1）变化速度之快，前所未有

在本书酝酿思考的几个月中，几乎总会看到和听到关于医疗技术突破性进展和医疗服务模式创新的新闻报道。如韩国利用 3D 打印技术成功为一名年轻女性植入人工髋关节，某个智能健康 App 投放市场，国内首个网络医院投入运行、首个云医院运营平稳，多家 IT 大鳄巨资投入健康产业等等。可谓百花齐放、推陈出新，令人眼花缭乱、目不暇接。这是摩尔定律、梅特卡夫定律的具体表现。这一过程还将持续相当长的时间，是一个量变到质变的逐渐累积的过程，也是一个颠覆与被颠覆的过程。形势的发展迫使我们静下心来，认真思考我们在信息革命的大潮中如何把握时机，驾驭未来。

（2）影响范围之广，没有边际

芯片越来越小，成本越来越低，意味着计算机技术可以融入我们生活的点点滴滴。在电灯开关里、书的书脊、衣服的角边、商品都可以嵌入或粘贴硅芯片，既作为智能标签，又具有信息采集和操控功能。当我们看到越来越多的人造物品都携带微薄芯片时，请一定不必惊奇，因为这是未来发展的必然趋势。

硅晶片所连接的是具体的物品，也可能是动物，甚至是人类个体，是具体的微观世界。而这些微观世界通过与网络连接融入了网络所组成的宏观世界，使原本抽象骨感的庞大的通信技术网络瞬间变成内容无比生动而丰满的鲜活世界。这是史无前例的个体与群体、微观与宏观世界的大融合，而其中传递的信息数据就是激活整个网络世界的血液。

由于信息技术有如此广泛的影响，有人把信息时代新经济的特点用于信息技术对其他领域的影响归结为三点：全球化；关注无形的事物，如观点、关系、各类特征信息等；紧密地互相联结。^[3]

（3）渗透程度之深，超乎想象

在到卫生健康领域，芯片也正在不断渗透，进入到与医疗卫生保健相关的药品、器械、设备、建筑，乃至人体体表和体内，渗透到从预约支付到诊断治疗等医疗保健活动的众多环节。

20 世纪 70 年代，当我们看到有的发达国家机场因计算机网络故障而发生航班延误时觉得有点不可思议，不禁要问：活人怎么能被机器难倒？今天，每个人都能预见如果医院信息系统发生故障，整个诊疗活动必定难以为继。2015 年“五·一”假期的最后一天，我国东南地区某三甲医院就经历了一场因停电导致信息系统瘫痪、医院整整一天陷入混乱的危机。需要说明的是，该医院已经通过安全等保障测评。此事件明确地告诉我们，尽管我们对卫生信息化建设还有许多缺憾和不满，但信息技术已经深入渗透到医疗卫生保健领域的方方面面。契合程度如此之深，以至于我们对它已经视而不见，只有当它不发挥功能的时候，我们才感觉到信息技术的不可或缺。这个事件给我们有两个启示：其一，数据库的恢复需要高度重视，这是纯技术的；其二，信息安全的核心是持续改进，也就是常说的：信息化建设只有起点，没有终点。这是信息时代管理理念进步的一个重要内容。

可以毫不夸张地说，信息技术对医疗保健行业的影响是人类有史以来影响范围最广、专业领域最多、促进发展最快的一次革命。从我们已经非常熟悉的 CT、MRI、PET-CT 等，到最近获得突破性进展，有望成为日常检验的人类基因编码测序，涵盖了医药、临床诊疗、生物医药基础研究、保健、医保、卫生管理等方方面面，并且这些领域对信息技术的依赖日益加深。或许有人会自豪地宣称依然可以用传统方式继续从事自己的业务。殊不知，这将会使他丧失许多创新发现和拓展能力的机会。即便如此，信息技术对他日常起居生活的影响也不可避免地每天发生，不管他是否愿意。

3. 最可能付诸实施的创新

如前所述，不管注意到与否，信息化正在改变着我们周围的一切，包括医疗卫生保健领域。

我国“十三五”时期卫生信息化的工作重点也基本与其同向。2015 年 3 月 30 日，国家卫生计生委公布的《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015—2020 年）》，规定了五

项主要任务：开展健康中国云服务计划，积极应用移动互联网、物联网、云计算、可穿戴设备等新技术，推动惠及全民的健康信息服务和智慧医疗服务，推动健康大数据的应用，逐步转变服务模式，提高服务能力和管理水平。加强人口健康信息化建设，到 2020 年，实现全员人口信息、电子健康档案和电子病历三大数据库基本覆盖全国人口并信息动态更新。全面建成互联互通的国家、省、市、县四级人口健康信息平台，实现公共卫生、计划生育、医疗服务、医疗保障、药品供应、综合管理等六大业务应用系统的互联互通和业务协同。积极推动移动互联网、远程医疗服务等发展。普及应用居民健康卡，积极推进居民健康卡与社会保障卡、金融 IC 卡、市民服务卡等公共服务卡的应用集成，实现就医“一卡通”。依托国家电子政务网，构建与互联网安全隔离，联通各级平台和各级各类卫生计生机构，高效、安全、稳定的信息网络。建立完善人口健康信息化标准规范体系。加强信息安全防护体系建设。实现各级医疗服务、医疗保障与公共卫生服务的信息共享与业务协同。

上述规划纲要是在基于对未来卫生信息化建设发展趋势作出正确预测基础上制订的行动纲领，是必须实施的一系列创新的高度概括。

无独有偶，埃森哲（Accenture）作为全球最大的管理咨询、信息技术和业务流程外包的跨国公司，也就医疗健康 IT 趋势年度进行了预测^[4]：五大数字医疗趋势颠覆医疗卫生保健领域。这一预测颇具前瞻性和关联性，目光远远超越了近年来美国所倡导的“有意义使用”（Meaningful Use）^[5]。但是，对于非专业人士来说，这个预测过于抽象。结合卫生信息化建设具体实践，笔者认为对埃森哲年度预测趋势可以理解如下。

（1）个性化医疗和“我的互联网”：对应精准医疗和互联网医疗两个题目，均是目前我们正在努力实现的目标，可望且可及；

（2）“成果经济”：对应于我们常说的“以疗效为中心”，或是美国目前推行的基于价值的医疗（Value-based-care）^[6]或可靠的医疗保健或可信任医疗（Accountable Care）^[7]，即对医疗保健措施效果的评价不是根据短期疗效，而是对患者长期健康福祉的综合评估。这是医疗保险与医疗保健的完美结合，医、保、患三方共同追求患者的长期健康而非短期效应，是对医疗保健制度的更深层次的理解和升华；

（3）重新定义技术平台：云技术的日益成熟使得区域卫生信息平台功能更加完善和强大。个人电子健康档案得以在区域内完整建立和保存，区域内共享和协作成为现实。跨区域共享和协作已初露端倪。同时，云平台建设的效率和效益会发挥日益显著的任用；

（4）智能企业：得益于“大数据”和智能 IT 系统的出现，“智能”企业在实现自己成为警报服务器（Siren Server）梦想的过程中，不断向医疗保健机构和社会公众提供优质且费用低廉软硬件服务。然而，在这场不计成本的市场争夺战中真正笑到最后的“智能”企业一定会是对大数据及其应用驾驭有方的企业；

（5）混搭的医疗健康劳动力提供者：由可穿戴和嵌入式设备驱动及远程医疗和保健监测引发的，包括机器人和得到授权的患者参与的医疗保健活动将是最为有效的医疗保健活动。患者自己进行自我监测，或由自助或可穿戴设备督促其检测、服药、运动、休息、调节饮食、参与管理自己的电子健康档案等。患者主动参与自身医疗保健活动和健康促进活动，开辟了医疗保健的崭新天地。

这些并非仅仅是预测，更多的是每天实实在在发生在我们身边的事情。医疗健康信息产业及医疗保健行业中的信息技术精英们所从事的远不仅仅是摆弄信息产品、炫耀信息技

术，不是在炫酷，他们正在彻底地改变医疗技术的使用方式和服务模式。对信息技术激发的变革给予极高热忱的患者、医疗及医保机构，也在新的医疗生态系统中看到了空前的效率与效益回报。

以上虽然都是对未来的某种预测，但让我们感觉到了不同行业领域之间的相互影响和渗透，如“成果经济”以人为本的一体化卫生服务模式，个性化医疗与互联网，智能企业与大数据应用等。相比之下，我国在卫生信息化建设的规划纲要考虑周详，技术应用与体系功能紧密衔接，将信息技术发展趋势与我国卫生人口领域实际情况相联系，描绘出了未来五年我国卫生信息化建设的美好蓝图。然而，在信息化建设如何为全方位全周期保障人民健康服务，即如何为居民长期健康服务的方面篇幅略小。而这也正是《“健康中国 2030”规划纲要》着重解决的问题之一。

1.1.3 信息化对我国公立医院改革的助推作用

作为 2009 年启动的医药卫生体制改革“八柱”之一，卫生信息化建设在改革中的重要“支撑”地位不言而喻。信息技术的发展推动了医院信息化变革，无论是国家和各级政府还是医疗卫生机构都表现出对信息化建设的高度重视，逐步从关注业务功能发展到关注业务的流程，直到今天进化为关注业务对象，进而形成以患者中心、以健康为中心的信息化建设理念。

但是，我国的医疗健康行业，一直存在着医疗卫生资源总量相对不足，质量不够高，资源结构分布不合理，卫生服务碎片化等问题，导致“看病难，看病贵”的问题短时期内难以从根本上得到解决。目前，在信息不对称的情况下，越是拥有庞大规模、先进技术设备和设施的医疗保健机构就越具有影响力，越容易产生“虹吸作用”，引发机构的持续膨胀。而公立机构凭借自身的体制机制优势，可以快速成为大型甚至超大型医疗保健产业的巨无霸。而这些巨无霸的惯性运转从某种程度上也增加了改革的难度。

除利益因素外，无序竞争、恶性竞争及无效竞争产生的主要原因之一是信息不对称。因为没有科学、客观的评判标准或评价体系，机构间的竞争不是基于医疗卫生保健的结果和价值展开，而是围绕机构规模、技术设备的先进或新潮与否展开。以往将机构规模、设施、床位等作为医院等级评审中一票否决的硬件指标，客观上对医疗保健行业的军备竞赛起到推波助澜的作用。此外，不同行业及其主管部门间的无效竞争也是影响医改成效的主要原因之一。在国家医改大政方针明确的形势下，医改成功的关键是从规模竞争转向有价值的竞争，从无效竞争或负价值竞争转为增值竞争。这就要求医疗保健机构从外延扩张、规模竞争向提质增效、加强内涵建设转化，各个相关行业管理部门形成合力，将目前的无效竞争或负价值竞争变为为了维护或提升居民健康水平这一目标共同努力的正向竞争局面。而要实现这一转变，信息不对称是必须首先要解决的基本问题。

医药卫生体制改革的任务之一，就是要彻底打破信息不对称的局面。用习近平总书记的话来说就是：拒绝零和博弈。赢者通吃、零和博弈不是人类发展之路。具体到卫生行政主管部门来说，就是要通过建立完整、标准、统一的信息系统，采集各种反映医疗保健机构服务质量、成本效益和患者体验的核心信息，经过科学分析评判之后向全社会公开，促

成各种各类医疗保健机构围绕医疗保健服务结果与质量展开全方位竞争的局面。

1. 卫生信息化建设促使医疗保健服务领域改变竞争方式

竞争是市场经济的核心推动力之一，没有竞争，就没有活力。因此，竞争也是企业活力所在^[8]。然而，我们所需要的是正当竞争，是充满正能量的竞争。在经济领域中，市场经济的调节作用很多是通过竞争实现的。竞争始终是推动变革与发展的强大动力。

然而，在私立医院占绝大多数的美国医疗市场，竞争较其他国家医疗市场更为激烈，仍然无法挽回美国医疗市场竞争的混乱局面。为什么竞争在医疗保健领域不起作用？为什么美国的医疗费用如此之高而质量问题层出不穷？问题并不是出在竞争本身。究其根源，问题出在竞争的焦点上。在美国，多年来利益各方竞争的焦点并不是患者所追求的价值——质量和效益，而是集中在费用控制上。

医疗保健的价值对于居民个人来说，就是不得病，少得病，得小病，得病不恶化，或者是花最少的时间和金钱、经历最小的痛苦明确诊断、医治好自己的疾病。因此，对于医疗卫生保健领域，基于价值的竞争应该是治好病、费用低、疾苦小、时间短。然而，要准确知道是否符合以上价值标准谈非常不易。在现有条件下，疗效和费用这两个核心指标数据的获得，本身就是难以逾越的障碍。信息不对称，信息难以获取，是制约医疗卫生保健领域正向竞争的瓶颈。

就在当下，这一障碍从不可逾越正在转化为经过努力即有可能获得。促成这一转变的核心就是医疗保健机构信息系统的日益普及，特别是区域卫生信息平台的建立和成功运行。在此之前，医疗保健的记录主要靠医护人员在诊疗活动过程中或事后人工填写，纸质记录的真实性和完整性常常受到质疑，当有医疗纠纷产生时更是如此。而电子病历和电子健康档案则在诊疗活动中自动产生并上传至各级数据中心。经过系统加密处理后存储的诊疗活动信息，个人要对其进行修改几乎不可能。因此，临床诊疗活动信息档案变得如此即时、完整、详尽、准确，相形之下，传统的纸质记录弱点一览无余。

医疗保健机构信息系统的建立，解决了单位内部诊疗保健活动及其效益效果的信息采集的问题。而区域卫生信息平台的建立的成功运行，使得原本孤立，只能在单位内部进行纵向比较的数据信息得以在区域内进行横向比较。如果从区域再扩展到全国，使某一疾病的诊疗水平及费用、患者满意度等指标可以在全国范围内进行比较排序。信息公开透明，一目了然。一旦此类信息可以自由获取，普通居民遇到类似疾病问题，就可根据自身条件，选取适合自己的医疗保健机构购买服务。如此，可以从根本上解决一系列难题、消除现行管理弊端。消费者信息获取难、被迫盲目选择就医可从根本上改变；医疗保健机构盲目竞争，重外延扩张、轻质量效益提升的局面得到扭转；医疗保险机构简单按总额预付支付医院账单，而对账单的合理性及效益难以评判的窘境得以改善；卫生行政管理部门仅凭单个机构的纸质档案记录判定医疗保健机构工作质量、评定其等级必将转为根据机构信息系统的实时数据科学评定；更为重要的是，区域卫生信息平台建立的居民个人电子健康档案使对居民健康状况评估得以连续进行，而不是单凭在医院的短暂疗效作为依据，真正把全方位全周期保障人民健康落到了实处。评价和判定指标及标准的改变必将引起医疗保健领域竞争各方行为方式的根本转变——一切围绕增进居民的全生命周期健康福祉展开。这就是卫生信息化建设对于医药保健体制改革起推动作用的原因所在。

2. 卫生信息化建设“支撑”医药卫生体制改革

医疗费用、质量和可及性是传统的“铁三角”关系，三者之间总是互相竞争，此长彼消。改变其中的一个，另外两个就会起相应的变化。如降低费用，可及性会升高，但医疗服务质量可能受到影响。但提升质量或费用，都有可能使可及性降低。许多事实正在强有力地挑战这一传统关系，因为医疗质量与费用并不一定完全呈正比。过多的费用消耗有时对医疗质量起到相反作用^[9-10]。而在我国医药卫生体制改革实践过程中积累的一条重要经验就是“三医联动”：即医药、医疗、医保同步改革。这种新的“铁三角”关系视野更为开阔，影响更为深远。

药品供应、医疗保健、医保支付无论按何种方式进行排序，其内在关系是永远无法改变的：即医药、医疗、医保都是为人群健康提供服务的，医药和医保作用的发挥通过医疗保健活动实现，前者提供药械，而后者则提供经济援助。这与建立以人为本的一体化卫生服务模式的出发点、目标一致，同时说明，未来深化医改的方向完全正确。

在医疗卫生信息系统平台功能完善之前，由于缺乏及时有效的信息采集和反馈机制，无法准确把握医药医疗医保之间互动效果，三者之间的基本关系流程是：医疗保健机构自己建成体系，采购药品器械，然后开始提供医疗保健服务，最后由医保支付参保者费用。如图 1-1 所示。

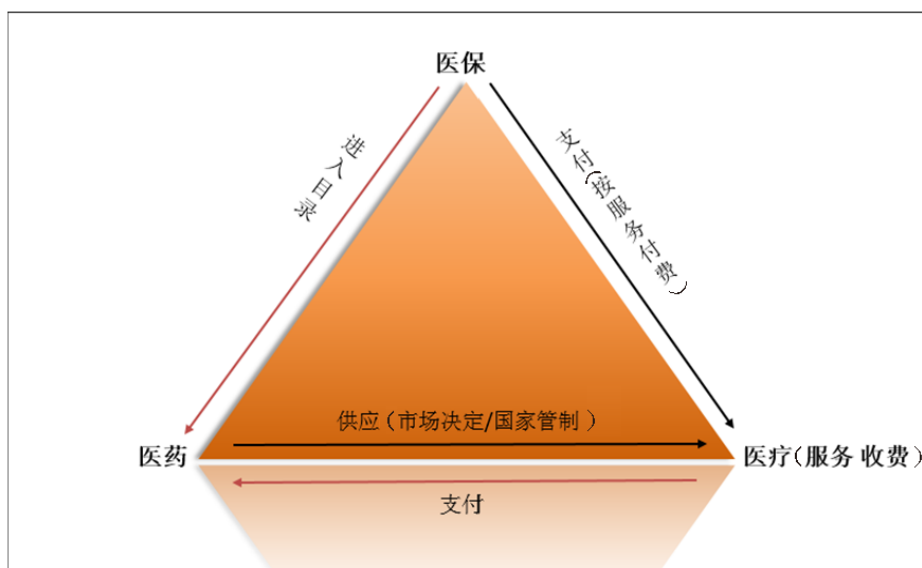


图 1-1 “三医”关系图

已有经验表明，医药行业和医疗保险对于医疗保健事业的作用实际上远未被充分认识和正确运用。我国传统文化中，医药同源，医药不分家，可用“巧妇难为无米之炊”来形容医生和药品的共生关系。医药分开是要切断“以药养医”的不当利益链，而非使医药彻底分家。

医疗卫生行业对作为舶来品的保险理念和行业则知之甚少。因此，直到今天，许多人认为保险的功能只是简单地解决医疗保健费用问题，而与医疗保健活动并无太多关系。然

而，事实是医疗保险支付方式在一定程度上决定了医疗机构和医生的行为方式，是调控医院和医生行为的有力手段，对控制医疗费用增长具有十分重要的作用，其作用强度仅次于法律调控。科学合理的医疗保险支付手段不仅可以显著降低医疗费用，还可减少不必要的医疗干预措施，提升医疗保健服务质量。

随着卫生信息化建设逐步成熟、社会医疗保险体系不断完善，“三医”之间的关系及运行流程也随之改变。信息系统的建立，使原有的运行流程决策机制发生变化，进而影响到医药、医疗、医保三者发生作用的方式和顺序产生变化。新的运行流程次序将变为：医保、医药、医疗的“新三医联动”^[11]，医保作为最大的单一支付者在公立医院改革中的角色地位最为重要。原因很简单，因为改革是对利益关系的调整，而只有医保才有足够的调控能力，调整医药、医疗、医保之间的传统关系，并构建新的价值关系。以往公立医院改革难以推进的主要问题之一就是单纯强调公立医院的公益性，而没有为参与改革的公立医院建立起鼓励其改革创新的价值网络支撑。“新三医联动”如图 1-2 所示。

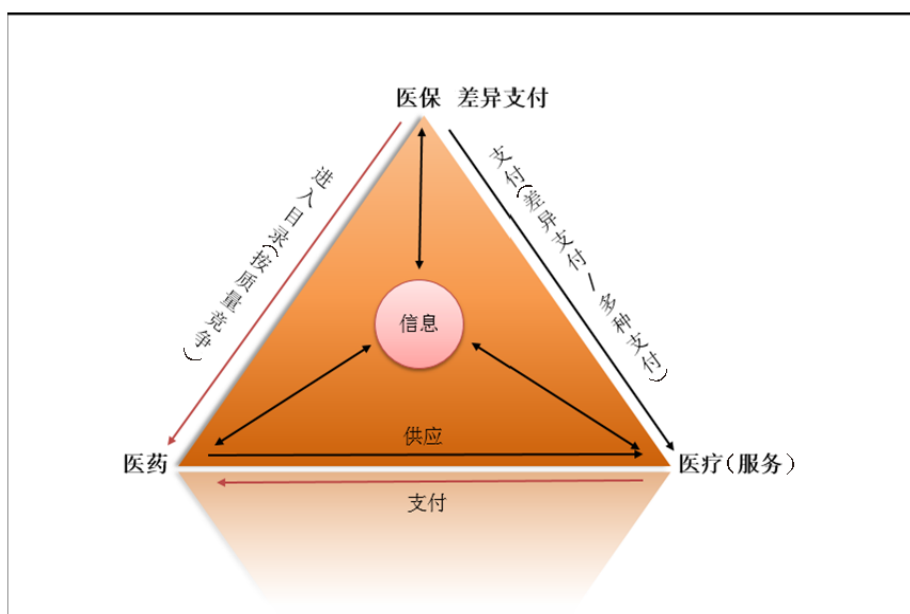


图 1-2 新“三医关系”示意图

3. 卫生信息化建设帮助建立科学决策基础

首先，医疗安全是核心。而医疗安全往往是容易被忽视的环节，医疗卫生保健较其他高风险行业在采用信息化手段确保基本安全方面至少落后的十多年。卫生信息化建设的核心目的是为科学决策建立信息支撑，为临床诊疗、卫生保健业务、卫生管理、医药供应、居民个人保健和寻医问药、医保支付、医疗人寿保险管理等等的科学决策提供信息支撑。而卫生信息平台中最有用、最能够推动基于价值竞争的核心信息绝大多数来源于电子病历/电子健康档案/个人电子健康档案（EMR/EHR/PHR），少部分源于患者自身的特点，如基因特征、性别、年龄等。如图 1-3 所示。

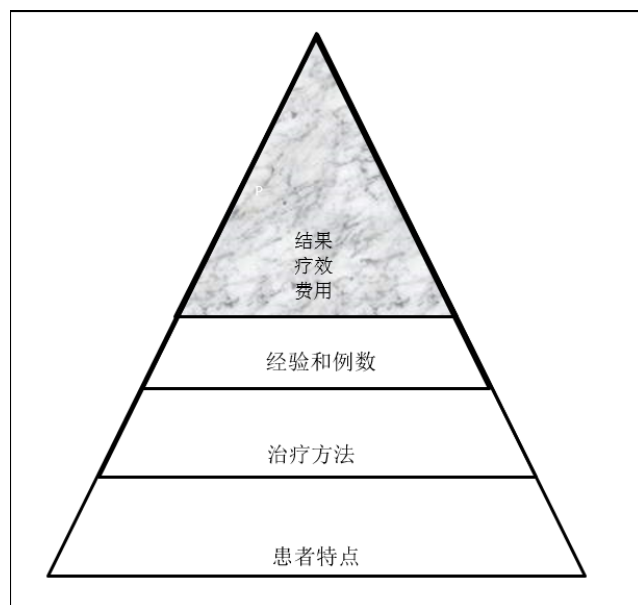


图 1-3 医疗卫生保健核心信息及其相互关系

疗效或结果和费用：是最为科学、全面、客观的判定指标，也是新时期“健康中国”战略追求的目标。在卫生信息化高度发达的今天，这些指标均可以用数据说明，如治愈率、死亡率等核心指标。虽然这些指标有时会自相矛盾，如三级医院因收治急危重病例多，死亡率可能会高于普通一级医院，而治愈率也会偏低。但将同种疾病进行横向比较时，不同机构间的治疗水平差异将会清晰显现。如果再加上费用信息，不同医疗保健机构所提供的服务的性价比则一目了然。尤为重要的是，反映居民接受某种干预措施的长远健康福祉的疗效或结果信息也可以通过对患者个人电子健康档案的分析获得。

经验和例数：医学科学直到今日仍然含有相当的经验成分，仅凭医学理论无法完成复杂多变的临床工作。循证医学则是临床医学经验与医学理论的汇集和升华，因而诊治病例数、手术案例的积累更是一笔宝贵的财富。完整的电子病历和居民电子健康档案则是对医疗保健机构经验和例数的系统而完整记录。

诊断治疗方法：治疗和保健方法体现了技术是否先进，是否引进了先进而适宜的技术。如在腔镜技术广泛使用的今天，有的医疗机构仍然只能沿用传统的剖腹术施行阑尾、胆囊、子宫等摘除手术，虽然费用可能较低，但对于患者的损伤较大，且更易感染，因此，不利于患者的长期健康维护。再如，沿用传统的纸质健康档案和医生随访方式，而没有采用 EHR/PHR 及远程电子监测，效率和质量难以提升。

患者特征（患者感受及中介机构或社会评价）：患者特点多指患者的人口学特征和生理特点，如年龄、性别、种族、家族史、健康史、职业等等。

患者感受则常以排序或口头传闻形式表现。经常遇到的例子如个体对于麻醉药品的敏感阈值不同，同样的麻醉方法和药品剂量在不同患者身上的感受不同，效果也就不一，效果不佳者要经历更多痛苦。也易产生医患间的矛盾。近年来日益普遍采用的第三方调查评议则有助于改变少数患者感受的偏颇。最近某机构对中国三级甲等医院及地市级医院进行

的百强排名就是例证。第三方独立调查从方法学上来讲,应该更具客观公正性。然而,无论采用何种方法,其结果往往易受患者及其社区公众的主观感受影响,最终的评价结果与实际可能大相径庭。

在图 1-3 中,医疗卫生保健核心信息的层级之间存在一定的因果关系。总体而言,下一层级是上一层级的基础,在一定程度上对于上一层级具有约束和影响甚至是决定性作用。而上一层级则是根据下一层级的特征所能追求的最佳效果。如患者个体特质在一定程度上对于治疗方法起决定性作用,而治疗方法则对于经验例数有一定影响,新疗法在初期一定缺少例数支撑。而稳定的效果和效益则往往是建立在众多例数和长期经验积累之上。

1.1.4 “三医联动”中的信息化建设

1. 医疗健康保险

医疗健康保险业是推动医改、特别是公立医院改革的关键力量之一。这是因为医疗保险对于医疗保健费用的支付方式对医疗卫生行业和消费者的行为方式具有不可替代的关键作用。

(1) 医疗保健相关保险及其作用

与医疗健康相关的保险至少包括以下几种:医疗费用保险(社会医疗保险和商业医疗保险)、疾病保险、医疗责任保险和医疗意外保险(属于财产保险范畴)等医疗执业保险。前者是主打产品,后者则有利于防范和化解医疗纠纷,也是解决医患纠纷的重要手段之一。

医疗保险对于医疗卫生行业的作用至少有四点:第一,减轻医疗费用支出负担。社会医疗保险是政府财政解决公民医疗保健问题的重要手段,但仍独木难撑,需要发挥商业保险的补充作用。2013 年我国个人医疗卫生支出占卫生总费用的比例为 40% 左右,超出世界平均水平约 20%,亟需再提高发展。第二,加强医疗风险管控,降低医疗费用。这是医疗保险久被忽视的特有能力,至今没有得到充分发挥。第三,调控医疗保健单位和从业人员及参保者的行为。医疗保险控制医疗保健费用支出的过程实质上就是调节医患双方行为的过程,保险政策在很大程度上左右参保者和医疗保健机构的消费和从业行为。第四,可以投资医疗服务业,增加医疗服务资源,促进医疗体制改革。特别是在互联网+时代,精于控制成本的保险企业,早已关闭耗费人力物力的实体保健机构,转而在网络医疗保健领域开疆拓土。

(2) 医疗健康保险与卫生信息化

本书重点探讨医疗健康保险在降低医疗费用、调控医患行为及互联网+医疗方面与卫生信息化建设的相互关系。

① 医疗保险机构控制医疗费用过快增长的动机和有利条件。医疗保险机构对于医疗保健费用支出的强力调控作用源于以下六个理由。

- **有控制费用过快增长的动力,动机明确:**社会医疗保险管理的基本原则是确保基金安全,不出险,而商业医疗保险追求利润最大化则是天经地义。
- **有从为疾病买单转为向健康买单的需求,即向结果经济转化:**这样可以确保控制

基金风险、降低费用支出目标的实现。

- **有控制医疗费用支出的手段：**从单一的按服务项目付费向按病种付费、按人头付费等多种预付方式过渡。
- **有控制医药费用过快增长的能力：**通过是否纳入医保支出目录、调节医务人员和参保者消费行为、对于价格过高的药物、耗材进行有效控制，迫使其降低价格或回归合理价位等综合措施控制医药费用过快增长。
- **医疗保险机构控制医疗保健费用过快增长的有利条件：**有电子病历/电子健康档案/个人健康档案（EMR/EHR/PHR）的帮助，有区域卫生信息平台（Regional Health Information Platform, RHIP）的协同支撑。目前我国多以地市级为医疗保险统筹的基本行政单位，这与区域卫生信息平台建设的规划基本一致。EHR/PHR 的生成、建立、共享均在区域内发生，也都将处于医疗保险机构的有效监控之下。任何违背医疗救治规程的不合理措施会以医疗费用开支形式反映，会被纠正。
- **有医疗卫生行业的真诚支持：**国家对于医疗费用增长幅度有明确的限制目标，但卫生行政主管部门却苦于没有真正的抓手。临床路径（Clinical Pathway）实际上是医疗活动纠正和减少多余或错误医疗干预措施的有效方法。其目的和作用是减少不必要的医疗干预手段和治疗措施，在最大限度保障患者治疗效果的前提下达到降低费用支出的目的。因为过多的医疗干预肯定是有害的，所以，减少和避免不必要的医疗干预就是保护患者，同时也减少了费用开支。从这一角度出发，医保与医疗是共同的。而区域卫生信息平台的建立，则可使相关费用信息更加完整，使费用标准的制定和控制措施更加科学合理。

② 医疗保险支付方式的调控作用。

除了法律、法规和政府的强制措施之外，对医院及医生行为调节的最有力手段莫过于医疗费用的支付方式，因为支付方式决定了医疗保健机构及医生个人的经济补偿如何获得、得到多少。

传统的支付方式通过账单形式进行结算，只能进行事后审查监督，对于医疗活动的干预往往较晚。由于纸质记录易于修改，一些问题难以被发现，监管很难完全到位。而当代 IT 技术已经渗透到医疗保健活动的每一个环节，即时结算意味着医疗保险对于医疗保健活动已经具备可以随时随地审查监督的能力。换句话说，医疗保健活动早已置于医疗保险机构，即医疗费用支付方的完全监控之下。医疗保险机构对医疗保健活动的干预和审核只是在于保险机构是否有加强控制的意愿，而不在于是否有能力或技术是否可行。

目前，城镇职工医疗保险和城乡居民医疗保险（许多地区仍分为城镇居民医疗保险和新型农村合作医疗保险）已经成为我国主流的医疗保险形式，是事实上最大的医疗保健费用支付者，是中国的 Medicare/Medicaid，而且是唯一的独家支付者（Single Payer）。控制医疗保健费用过快增长，医疗保险机构有动力、有动机、有能力、有收益。虽然说“有钱才有发言权（Money Talks）”是拜金主义、利益至上，但事实是，国际国内的经验无不验证了医疗费用支付方式是调节医院和医生行为最有效的方式之一，是除法律法规之外的第三只手。

③ 医疗保险机构控制不合理医疗费用支出的具体做法。

医疗费用必然呈长期的增长趋势。在增长的费用里，既有合理的成分，也有一些不合

理的成分。不合理的增长成分，比如说过度医疗、过度检查、大处方，甚至出现“套药骗保”的问题。要对这些不合规、不合理，甚至是非法的费用支出进行管控，需要借助现代化的信息系统。

建设全国性的医保医疗信息系统，医保医疗信息互通，重在监管医疗行为的合规性。通过信息系统的建设有效管控住不合规的医疗行为和不合规的医疗费用，就可以降低医疗费用支出。这是建设卫生信息系统，特别是区域卫生信息平台的重要意义。卫生信息化建设既可以方便老百姓看病，也可以减少老百姓在看病过程中所形成的一些不合理的医疗费用，既有利于百姓，又可节省费用支出，同时有助于提升医疗质量和管理水平。然而，规范医疗行为，控制医疗费用必须在全国范围同时进行，否则会形成“控费洼地”，即致力于控制费用支出的医疗保健机构可能会收入明显减少，而不采取措施者反而可以从中获利。

推动医疗保健机构从追求短期诊疗效果向追求患者长期健康福祉，即向结果经济转化。保险机构有从为疾病埋单转向为健康埋单的需求，而且日趋完善的个人电子健康档案为这种追求提供了技术和数据支撑。根据患者的长期健康状况付费，而非短期疗效，这将会使医生和医疗卫生机构的行为发生重大变化。目前困扰管理部门的慢性病管理、重复入院等难题将迎刃而解。美国偿付模式日益强调人口健康，付款人是人口健康管理（PHM）的主要驱动者，医疗补助计划中心正在将医疗保险制度向基于价值系统的转换加速推进。到2016年底，至少有30%按服务收费的医疗保险支付将与价值挂钩，通过可选择的支付模式，如责任医疗机构或捆绑支付协议等。到2018年底，该比例将上升至50%。^[12]

寻找离群值（Outliers）：正态分布以外的数据，特别是费用超高、或者费用虽低但出现频率超高的数据是控制费用的重点分析对象。利用这种方法，对于药品超常使用、大处方、大检查等非常有效。目前，区域卫生信息平台所提供的大数据可以从患者、医生（机构）、药品、耗材、检查、检验、治疗、住院日、病种费用等多个维度进行分析。如果与医保部门所掌握的药店购药信息整合分析，则会有更多有益的发现，如个人健康消费行为与健康水平之关系、费用控制等。

同行审核（Peer Review）：对医疗保健机构的数据经过筛查之后，另类数据会被重点分析。简单的情形由普通工作人员即可判别，如套药、骗取诊察费等，但对于复杂的大额案例则需要进行专业技术含量较高的同行审核。前者多见于社会医疗保险的费用管控，而后者则对于社会医疗保险和商业医疗保险通通适用。

规避逆向选择（Adverse Selection）：由于社会医疗保险的普惠性质，决定了规避逆向选择仅适用于商业医疗保险及人寿保险。逆向选择被定义为信息不对称所造成的市场资源配置扭曲的现象。参保人在明知自身罹患某种大病却刻意向承保方隐瞒，并购买适用产品，进而骗取保费的做法即属逆向选择。保险公司的一般预防方法是给参保者体检，但往往会有遗漏或被欺瞒。而借助区域卫生信息平台中的个人电子健康档案，往往可客观完整掌握参保者相关信息，并省去体检的劳顿和费用。

快速理赔，方便投保人：在理赔过程中，保险方往往要与多个医疗保健机构发生关系，以提取足够信息确定是否理赔及理赔额度。费时耗力，效率低下。有了与区域人口健康信息平台的无缝对接，理赔变得轻松高效。只需向区域平台提出请求，即可获得所需信息。当然，这种请求是建立在参保者的预先授权前提之下的。此外，由于及时理赔需要较高的时效性，客观上要求医疗机构能够即时上传患者信息至区域平台。

④ 医疗保险对卫生信息化建设的推动作用。

- **统一表单：**建立全国或区域统一的登记报告表单、统一格式、统一内容本是卫生行政管理部门的份内之事。然而，由于不完全与支付挂钩，可能会出现统计加估计的情况，弄虚作假事件也不能完全排除。由医疗健康保险方来建立统一的报告表单情形则会大不一样。因为这种统一是建立在医疗保健机构自愿服从基础之上的，不需任何的行政强制。原因很简单，表单不标准统一就将无法得到费用补偿。如果能够达成真正的全国统一表单，经常出现的因数据统计口径不同而造成的差异则有望得到根本的改进。

美国在卫生信息化建设中值得我们借鉴的重要经验之一是，统一了几个基本而又重要的表单，使得全国范围内至少有几个表单的格式和内容及标准得到了完全统一。其中重要的就是与医疗保险有关的表单——表^[13]。仔细分析这一表单就可发现，要做到这一点其实很简单。要实现表单统一，首先要在全国范围内实现**统一身份标识、ICD、药品、服务项目编码**等的版本、应用、扩展和维护统一，需要强有力的协调和行政支撑。

- **有效控制不合理医疗费用、提升医疗质量：**多余的医疗干预一定是有害而无益的。由社会医疗保险与商业医疗保险机构严格按照国家、省市临床诊疗规范及相关政策标准联合开发的医疗费用监测信息平台对于控制不合理临床干预措施，降低费用支出，进而保障患者健康权益、提升医疗服务质量具有十分明显的实际效果。据不完全统计，厦门市采用此信息系统对全市 99% 以上的参保医疗机构进行实时监测，2016 年就阻止六千多万次违规诊疗行为，节省医保资金数亿元。目前，这一系统已经得到高度关注，已有十余省的几十个城市开始试用。据估算，如果全国均采用此监测系统，每年有望节省医保资金数十亿元。患者由此受益，医疗服务环境得以净化，医疗服务质量得到提升。
- **促进健康信息共享利用：**健康医疗保险及人寿保险客观上需要参保者的健康相关信息，如个人既往史、家族史等，而与保险政策覆盖（投保）病种相关的门诊住院的病程、诊治、费用等记录更是重要。同时，这些记录必须是完整而连续的，这就要求居民相关健康信息不仅仅局限于某个机构或某个狭小区域，而应该包括全区域所有产生过与参保者相关的规范电子健康记录的机构以及归纳汇总的完整电子健康档案。
- **提升健康档案管理水平：**医疗保健机构所需要的健康信息实质上是具有法律效用的文档资料，因此，较一般的行业管理要求更为严格。以住院病历的归档期限为例，按相关规定，出院病历在患者出院后两周内归档。然而，现实绝非如此。许多医院的实际归档日期往往要滞后很多，严重者会造成遗失。这对居民个人电子健康档案的及时、完整、精确、共享均有不利影响。如果由第三方加以监管，则情形会大大改观。事实上，保险方确有住院病历及时归档的需求，有些保险者甚至每天都要对发生的费用进行审核监管。这对医院信息管理、甚至是业务管理提出了更高要求。
- **提升居民健康管理水平：**按照目前的管理体制，卫生部门对于居民在医疗机构之外获得并使用药品保健品等缺乏干预手段，难以得到相关信息。这对于居民健康管理相当不利，因为药品和保健品使用是健康状况的标志性事件，同时使用不当

也会造成健康损害。医保大数据中所包含的居民购买药品、卫生用品、保健品等信息则是居民健康相关消费的非常重要信息。与医保共享此类信息，是建立全方位全周期保健的重要环节，对于提升居民健康管理水平有着非常重要的意义。

医疗健康保险如此重要，客观上要求我们在制度设计时，必需注意与其建立有机联系，主动与其对接，充分发挥健康保险对于医疗保健服务的支撑作用。因此，卫生信息化建设要在系统设计时充分考虑与健康保险的无缝对接，并相互交换有用信息，借用对方系统功能，达到自身系统或管理手段无法达到之功效。对于卫生管理者来说，在医改实践中，健康保险所能发挥的作用主要是在医疗费用支付手段的调控方面。而这正是医改最为艰难、最为复杂的部分——医疗费用控制。令人欣慰的是，国家保监会已经提出国家各相关部门应谋划建立统一医疗信息平台，而这个统一的医疗信息平台的主要目的之一是为了医疗卫生和健康保险两大行业的对接，以提高医疗保健质量，同时更好地控制不合理医药费用。

厦门市在此方面已经有了很好的探索。首先，厦门市卫生局与厦门市保监局签署战略合作协议，互联互通，数据共享。解决了与医疗服务相关保险理赔业务的快捷处理，极大方便了参保者，提高了工作效率。其次，厦门“智慧医保”工程提升了医保对于非正常医疗干预措施及临床用药的监控力度，使医保监管精度大为提高。

2. 药品耗材和器械与卫生信息化

从医生这个行业诞生之日起，医和药无法分离，古今中外莫不如此。医药真正分家是在近代产业革命之后的事情，而且这种分家也是因为产业分工引发。医和药两个行业的终极目标是一致的，内在的联系是永恒的。因此，药品、耗材、设备流通与医疗保健行业改革发展永远紧密相关。在此，不讨论医药产业与医药卫生体制改革的关系和作用，仅就由信息技术引发的医药行业的一些变化对医疗卫生领域信息化建设的直接影响进行探讨。

（1）全国或区域统一的药品编码体系

面对成千上万种药品，数十倍的不同品规，没有对其进行系统规范的统一编码，就一定没有实现科学精细的管理。药品编码是否统一，直接影响到服务质量评估和费用控制，影响到疗效判断和精细化管理。没有统一的药品编码，医疗保健机构之间、区域之间的费用、疗效、质量的比较无从谈起。目前大多数医院采用医保药物目录作为自己的药品代码，但是，对于代码的维护和扩展则缺乏统一管理，容易造成混乱。期待在国家级平台建设中能从顶层设计改变这一状况。

与卫生信息化建设关系最为密切的问题是，各地药品集中采购平台还缺乏统一的建设标准、功能规范和采购编码，国家主管部门与省之间、省际之间还没有全部联网。对此，2014年国家已启动药品供应保障综合管理信息系统建设，计划制定编码与分类方法、信息共享管理办法等，并在药品供应、药品价格、合理用药、疗效质量评估、需求满足程度等方面进行监测和预警。目前已与天津等5个省（区、市）初步实现了上传传输，2015年要实现所有省份互联互通、资源共享。

（2）全国或区域医疗设备与耗材的统一编码体系

与药品相似的是，大量的医用耗材和医疗设备同样缺乏统一的编码体系，造成管理和使用中的混乱，现实情况更不容乐观。作为使用者的卫生行业要制订完整统一的编码体系显然力不从心，同样要寄希望于行业主管部门的统一管控。值得注意的是目前日益活跃的

行业协会和企业合作大力推出全国统一的采购网络平台，借助中介机构力量完成这个艰巨的任务也不失为一种选择，但关键是需要引导和支持推动。部分中介机构已经敏锐察觉到其中的机遇和前景，开始投入财力物力试图完成这一宏大设想。如 2015 年 7 月 18 日，中国医学装备协会在厦门举行的年会主题大会上，全国统一的中国医疗器械采购公共服务平台举行了正式运行启动仪式。

（3）手机用药 App

手机 App 已成为人们日常生活中不可或缺的常用工具之一，而手机用药 App 正是信息化手段与临床治疗紧密结合的项目。在美国，这类工具大都是制药企业自行推出，特点是大多以 C 端用户为核心，主要的目的是增加用药依从性（Medical Adherence），以及增加病人参与（Patient Engagement）。药企这样做的动力来源于价值医疗，也就是医疗保健行业的结果经济：从医疗服务提供者到费用支付者再到患者都以疗效为中心，依治疗效果评价。而不按时用药、用药缺乏粘性则是用药疗效不好的重要原因。因此药企大部分都先从增强患者遵医嘱依从性方面入手，有些产品更不局限于用药，而在跟踪整体健康状况变化情况。

由于美国法律严格限制药企接触医生以及合作的方式，因此不能直接通过医生端工具去影响医生的诊疗行为，制药企业转而采用间接的办法帮助病人了解药品疗效，以此来增加药企自身的差异化竞争能力。所以，这类工具最典型的特色是以病人端为主。然而，价值医疗对医疗机构和医生更为重要，医生更希望知道治疗效果、慢性病患者的实时动态，以便于适时调整治疗方案或避免再次入院。

在医生没有动力去提升服务和药效的前提下，仅凭病人端主动提供数据和疾病资料很难维持下去。然而，这种状况正在得到改善。厦门在目前中国的药企还没有大规模开发推广病人端的移动工具，而且病人端的黏性比较差，医生也没有更多的精力去增加互动提高服务质量的情况下找到了解决问题的办法。目前，厦门正在推行的以糖尿病、高血压为主要管理内容的“三师、两网、一签约”分级诊疗活动^[14]（三师共管：专科医师、全科医师、健康管理师；糖友网、高友网；慢性病患者入网签约）使医生不会丢失病人，遵医嘱依从性得以加强，疗效成为关注焦点。在这一创新性实践中，厦门首先是主管领导高度重视，集中解决了制约慢性病分级诊疗的体制机制方面的问题。同时，强化管理，使医生们认同移动医疗工具，并逐步使用这些工具。

（4）医药电商成为新的投资热点

药品贯穿于人的生老病死的整个过程，而且药品流通的每一个环节都有可能产生收入。相对于到医疗保健机构挂号排队等候，药店买药要简单方便许多。因此，医药电商在任何一个环节都能产生收入的同时，还可以帮助居民免除许多麻烦。这也是最近很多上市的生产型企业都大力投资做医药电商的原因之一。我国的医药电商往往以四种企业类型出现，第一类，具备线下连锁药店、药品配送能力；第二类，药品生产企业进军医药电商；第三类，搭建第三方药品销售平台；第四类，企业自身成为独立垂直电商。可以肯定的是，医药电商的快速发展所带来的直接好处就是居民用药更加便捷，与互联网医院形成互补态势，对于医疗卫生保健服务模式的转变具有润物无声的潜移默化的作用，必须引起足够的重视。

在医药电商领域复制“打车模式”之所以困难，是因为医院不愿意将其核心盈利点——处方流出。在分级诊疗逐步推向深入、互联网医院逐渐成长的形势下，电子处方流出医院的可能性在增大。

3. 医疗服务价格与卫生信息化

(1) 统一的医疗卫生服务项目编码体系

各医疗保健机构围绕医疗保健服务的价值展开正向竞争需要统一的医疗卫生服务项目编码体系。可喜的是,《全国医疗卫生服务项目(2014版)》已经对全国的医疗卫生服务项目进行了统一编码,然而,由于各省市自治区的执行时间各异、对于编码的解释、维护升级扩展的方式也各不相同,形成了虽有统一编码,但依然难以进行信息统一共享的局面。

(2) 信息化建设如何为制定客观的、能够反映医疗服务成本的科学定价提供帮助

医疗服务价格方向已经明确。政府的顶层设计确实经过全盘推演并充分考虑相关方利益,重点就是斩断医院卖药的利益链条,通过降低药价来抵消医疗服务的涨价,使严重背离价值的医疗技术劳务价格得以逐步回归以成本定价的正常轨道,实现所谓的“腾笼换鸟”。在此我们不讨论药品价格能否降低或药品集中招标采购能够降低多少采购费用,也不讨论医疗服务价格可能上调的空间。我们仅探讨信息化建设如何为制定客观的、能够反映医疗服务成本的科学定价提供帮助。

① 卫生信息化建设,特别是医院信息化建设是科学掌握医疗服务成本支出的基础。对于医疗服务成本如何确定目前还有争论,这不属于本书探讨范畴。然而,对于医疗服务成本基本包括物化劳动和人力成本是没有争议的。因此,对于医疗服务过程中直接发生的物化劳动费用和人力成本的统计,基本反映了医疗服务的直接支出,是医疗服务成本的重点。对这一部分费用支出完整细致的记录汇总,是准确计算医疗服务成本支出的重要基础。而目前的医院信息系统(Hospital Information System, HIS)都基本上能做到这一点。

② 卫生信息化建设是制定科学合理价格的基础。医疗服务成本难以确定的项目之一就是占总费用成本相当比重的人力成本。然而,恰恰是人力成本难以确定。难在两点:一是我国计划经济体制下,以往医务人员的劳动是不计入成本的,因为建国初期,政府以事业单位人员工资及福利、退休金等多种形式已经包揽了医务人员的人力成本,因此,在以往的定价中没有计算劳务成本。二是医务人员的劳务成本计算甚为复杂,包含专业技术、风险、难度、强度和地区差异等多种因素。在医院被推向市场后,自主经营与事业单位性质的冲突,导致医院不愿意透露过多的经营信息,特别是人力成本支出信息。因此,在计算技术劳务成本时有太多难以确定的因素,直接影响了医疗服务定价的准确性。然而,这些隐藏的信息无不存在于医院信息系统之中,可以进行深度挖掘利用。

③ 区域卫生信息平台是制定合理医疗服务价格的关键之一。随着我国公立医院改革的不断深化,医疗服务价格改革在国家制定正确的改革方向之后,定价权在不断下放,不少省份已经下放到县级人民政府。医疗服务价格必须是区域劳务技术平均价值的反映,必须全面考虑整个区域的成本水平,因此,需要整个区域的基础数据信息。这时,区域卫生信息平台就显得十分重要。然而,由于各医院对敏感经营数据的刻意保护,区域企业资源计划/医院资源计划(Enterprise Resource Planning/Hospital Resource Planning, ERP/HRP)的建设相对滞后,使合理界定区域医疗技术劳务成本变得十分困难。因此,大力推进区域ERP/HRP建设是今后区域卫生信息平台建设的重要任务之一。

④ 区域卫生信息平台是监控医疗服务价格实施效果的必须工具。区域卫生信息平台不仅对于监控新医疗服务价格的实施情况极为有用,而且还为医疗服务价格的持续调整提

供宝贵的信息支撑。医疗服务价格将进入持续随市场消费指数变化而随时调整的常态化，因此，只有具有完整可靠的区域卫生信息平台，才能全面掌握相关数据，对医疗服务价格进行及时而又科学合理地调整。

1.1.5 卫生信息化是深化医改不可或缺的技术支撑

1. 基线调查、本底情况

运用传统的基线调查方法掌握一个地区或某些人群的特定健康状况是业已证明科学有效且使用良久的方法。然而，这是建立在数据贫乏、难以采集处理的基础之上的权宜之策，是小数据时代的产物。这种方法简单易行，省时省力，直到现在仍然发挥着极为重要的作用。但它的缺点也显而易见：相对于大数据自动产生、自动存储而言，则显得耗时费力，费用不菲，且如果抽样有偏差，就会产生系统误差，结果的准确性将大打折扣。

区域卫生信息平台建设为解决这一问题提供了新的解决方案。随时更新的、动态而完整的区域人口健康状况信息自动产生并长久存储在区域卫生信息平台的数据库中，可按卫生管理者各种需求随时调用和处理。这在过去是不可想象的，然而，对于具有完整区域卫生信息平台的地区这种数据信息的存在却是实实在在的现实，问题的关键是管理者或科学研究工作者如何主动应用这一新的数据信息。目前，迫切需要做的是宣传和普及信息化知识，提请更多的人们注意：在需要进行传统统计分析时，应首先考虑区域卫生信息平台数据信息可否利用，或在进行传统统计调查的同时，对区域卫生信息平台数据进行比对分析和补充，以便逐渐用区域卫生信息平台数据取代费时耗力而又容易产生偏差的传统获取信息数据的方法。患者长期健康状况、维护患者长期健康和高品质生活的医疗保健相关费用、慢性病的发病情况、居民总体健康水平等均可用区域卫生信息平台数据直接提取分析得出可靠结论。因此，卫生信息化建设，特别是区域卫生信息平台对于全方位全周期保障居民健康具有不可替代的强大功能优势。

通过对厦门区域卫生信息平台数据库中高血压、糖尿病的统计数据分析，并将此数据与传统基线调查结果进行对比，结果惊人地吻合。然而，后者是在运用大量人力物力的情况下才得出的结果，而前者仅仅是后台简单的数据分析处理。随着对更多数据分析处理和利用，有理由相信，居民健康档案数据和区域卫生信息平台数据将可能逐步替代耗时费力的传统获取数据的方法。如表 1-1 所示。

表 1-1 区域卫生信息平台与传统疾病报告数据间的差异

类型		2012年				2013年				2014年上半年			
		就诊人次	就诊人数	就诊人数 (含开药)	疾控填报数	就诊人次	就诊人数	就诊人数 (含开药)	疾控填报数	就诊人次	就诊人数	就诊人数 (含开药)	疾控填报数
慢性病	高血压	971114	165889	210205	-----	1003122	178333	226408	468974	573015	146649	168998	469495
	糖尿病	564771	86933	99386	-----	549143	88123	102296	241969	305350	68290	76756	242238
	肥胖人群	707069	52454	-----	-----	802851	60121	-----	-----	349910	34838	-----	-----
传染病	肺结核	18352	6210	-----	1889	21059	6252	-----	1809	9825	3730	-----	876
	肝炎	40761	10821	-----	5751	56245	11100	-----	6596	40827	7387	-----	2933
	流感	604934	375791	-----	224	776590	463492	-----	314	720265	463046	-----	499
	手足口病	1779	1574	-----	3378	2552	2180	-----	4314	2657	2308	-----	3889

2. 统计数据及效果评价

区域卫生信息平台所包含的区域人口健康信息（含居民电子健康档案）在随时更新和不断地累积，并且这一统计数据是基本纯净的原始数据信息，没有经过人为加工修饰，能更客观地反映现实情况，是极为宝贵的第一手资料。

然而，遗憾的是，由于区域卫生信息化建设的进展并不平衡，许多地区至今难以提供可靠的原始数据，以至于卫生统计工作者只能依然沿用传统手法进行统计和汇总，难以科学体现公立医院改革的进展和成就。为了更加及时科学公允地对公立医院改革进行跟踪评价，需要对区域卫生信息平台建设进行更加严格的功能设计规范要求，使系统平台能够提供可用信息，使利用各级区域卫生信息平台统计数据进行改革效果评价成为现实。此外，从提升管理水平的高度出发，应该对于公立医院改革的试点城市有一个明确而具体的要求，即区域卫生信息平台须能提供各种统计信息数据，而非仍由手工填报。

3. 从粗放经营到精细化管理

传统的医院经营管理更多的是粗放经营和规模扩张，而区域卫生信息平台建设则是改变这一现状的有效工具。

原始的、未经加工的数据可以全面反映各个医疗卫生单位的投入和产出情况，而不仅仅是简单的收入增长和工作量的增长。同类疾病的治疗费用、平均住院日、各种并发症的发生率等，均可通过区域平台进行不同医疗机构间的比对。这里，就不再是简单的机构自身的纵向对比，而是区域内外机构间、区域内外横向和纵向的对比，从单纯数量扩张向保持一定数量的前提下追求质量提升、为居民长期健康维护提供高效服务转变。

4. 从经验管理到数据管理

数据采集和存储的进步促使管理思想和理念发生重要的转变——从经验管理向数据管理转化。从单个机构的每日经营运转到整个区域的各个医疗卫生机构的经营运行情况无不包括在其中，已经有不少医疗机构运用数据仪表盘等形式每日向各级领导发送相关运营信息。数据的产生和利用实际上反映出了管理者对于现代科技的理解、运用和管理理念的升华。

信息技术进步在卫生保健领域的应用绝非时髦玩物，而是把握和掌控现代信息科技的一种能力，是一种创新。理解和运用数据进行日常管理是从经验管理到科学管理的一个飞跃，而不是简单地用现代数据展示方式呈现老旧的管理模式。

5. 从现场管控到远程控制

无线网络技术及通信技术的广泛应用使远程管控成为现实。过去必须亲临现场才能采集的数据信息或要实施的行动通过远程操作即可实现，既节约了赶赴现场的时间和费用又可实现实时监控干预，意义非同一般。同时，依靠远程监控，实现对多种目标的7×24小时连续不间断全程监控，使管控能力有了质的提升，无论是临床保健还是各种业务管理都受益匪浅。

6. 信息技术与医疗技术进步对传统管理方式的挑战

信息技术和网络通信技术进步使有些古板的传统管理方式方法显得有些不合时宜，甚

至成为提高工作效率效果、改进工作质量的障碍。因此，需要管理方式方法，特别是管理理念的革新和变革。通常遇到的情况如：居民电子健康档案、住院和门诊病历、计划免疫接种内卡是否一定要继续保留纸质样本？DR、CT、MRI、PET-CT 等是否一定要洗印片子？这些看似细微的事情，实际上意义重大。居民电子健康档案只有进入区域卫生信息平台才能真正成为活的档案，而取消部分纸质档案可以大大减轻医务人员的工作量，同时减少差错。而取消打印激光片则可避免环境污染、减轻患者经济负担、降低医疗费用支出。创新性应用的优点显而易见，但阻力也依然存在。从卫生行政管理部门到临床医技管理部门，对于这些改变难免感到一些不适应，反对者往往是有利益纠葛或是担心改变传统做法会导致局面失控或者与现行法律规章不符。

1.1.6 卫生信息化为深化医改提供前所未有的创新

1. 从抽样调查到全面客观精确信息

未来的医疗卫生管理所依据的更多的是全面而客观的精确总体信息，抽样调查将会成为一种奢侈，只在特定的创新性领域使用。因为大多信息都在日常的医疗保健、疾病预防、执法监督活动中产生并自动采集汇总，需要时按照要求进行调取和处理分析即可。那时，通过某地抽样调查再扩大到整个区域或整个国家的推理估计数据将会减少，对某种疾病的治疗和管理考核将更多依靠实际发生数据、人口学特征、环境变化情况、社交网络模型等进行综合推理和预测，而其结果也将更贴近实际，科学而令人信服。

2. 从估计到精确推算

由于区域卫生信息平台产生的数据每天甚至实时更新，因此，许多数据信息是真实的，而非过去的估计数值。利用此数据进行推算则是更为科学的预测和精确预见。

3. 从分散管理到集中与分散相结合

区域卫生信息平台诞生于各个医疗卫生机构信息系统之上，是各个子系统功能之集中整合。因此，区域卫生信息平台实质上是某种形式的对整个区域医疗卫生机构信息系统的集中管理。然而，随着区域云平台建设发展，如何妥善处理区域云平台与各个机构专用平台的功能建设分工已经成为一个突出问题。集中是相对的，分散是绝对的，分散与集中管理相结合将成为主要方式。

4. 从人流到信息流

医院就诊流程优化再造的精髓是用信息流代替人流，信息多动而病人少跑。患者反复奔波于挂号、收费、诊室、各种检查治疗场所已经被逐步优化为直接到诊室和各种检查治疗等必须由患者亲临的场所，而挂号、缴费及最后的结算则更多地通过网络进行。患者及家属也可通过预约完成挂号，预缴金免除多次缴费，看病治疗完成后自助结算，消除了等候的烦恼和排队的压力。医疗保健机构也由于往返奔波人流减少而不再熙熙攘攘、人头攒动，显得井然有序。看似简单的流程再造，实际上是对就诊形式的革命，省去诸多不便和烦恼，对于改善患者就诊感受、改进就医环境具有十分重要的意义。

运用信息技术进行预约、无线移动或在线支付等手段再造就诊流程实质上是信息科技与医疗保健服务的创新性结合与应用。信息科技是通用的，具体领域应用如何则取决于卫生管理者对技术与自身管理领域的领悟和创新能力。除方便患者外，医疗保健工作者通过卫生信息平台事先阅读居民的个人健康档案，准确掌握其健康史，对于提高医疗保健工作质量和效果的意义不言而喻。

5. 从物流到信息随物流

现代信息科技与无线传感技术赋予了原本不可能与之沟通的药品器械等一定的表达能力，因此，原本冰冷木讷的药品、耗材和设备器械忽然间都灵动起来，都具备一定的沟通能力和表达技巧。这些功能的开发利用对于消除医疗差错、减少临床用药或治疗事故具有十分重要的作用。人非神明，是人皆会犯错误。与大多数交通事故一样，许多医疗差错事故都是在通常认为决不可能的情况下发生的。在人们不经意间，对即将发出的药品或要施行的治疗进行一次的例行的 RFID 或扫描二维码，其结果可能会大大出乎意料，许多潜在的危险因素在须臾间烟消云散，甚至许多隐患在我们并未意识到之前就已经被消除。

6. 从不可能到一切皆有可能

革命不是请客吃饭，卫生信息化也决不是把玩时髦的电子产品。这些所谓的时髦产品一定要引起我们的足够重视，要让我们将信息技术与医疗卫生保健业务与管理紧密相连，与医药卫生体制改革紧密相连，发挥充分的想象力，留出充足的想象空间，进行更多的应用尝试，并允许一定的试验失败，只有到那时才会发现我们付出的回报是如此丰厚。

信息改变生活，改变着我们周围的一切，同样也会改变医疗卫生保健事业。虽然这种变化对于医疗卫生保健行业来说看似缓慢了一些，但是，我们已经看到了过去不可思议的事情正在发生。信息技术正在把许许多多不可能的事件变为可能，而且实现的方法和途径也是多种多样、超乎想象。

以上所讨论的各种与医改密切相关的各个领域实际上也是以人为本的一体化服务体系中的重要环节。如何使这些部门融入全方位全周期保障人民健康的服务体系之中，将这些系统环节产生的信息汇集进入 PHR 是一个被长期忽视而亟待解决的问题。本书将在以后的章节中进行探讨。

第二章 卫生管理创新与卫生信息化

本章导读

1. 卫生信息化建设促进卫生管理与业务指标体系重新构建
2. 卫生信息化管理实践与他山之石
3. 全程医疗管理与信息化
4. 全区域公共卫生管理与信息化
5. 医疗保健费用管理与信息化
6. 卫生人力资源管理信息化
7. 卫生财务审计管理与信息化
8. 医学科研教学管理与信息化
9. 区域卫生信息化和公共事业管理

我们所处的时代是信息时代，信息科技是最光芒耀眼的时代特征。然而，信息技术毕竟只是一种工具，我们并不需要臣服于信息技术，相反我们一定要学会驾驭它。没有必要一切都要听从或让位于信息化建设的需求，或建立专门管理机构、调动精兵强将单纯搞信息化建设。我们所需要的是上至主要领导，下到每一位普通员工，整个医疗卫生保健行业，特别是身处管理岗位的工作人员，都能理解卫生信息化建设的功能、作用、意义，了解它能为我们做什么，并且在工作中主动寻求信息技术的帮助，这样，我们的应用就能达到自如的境界。

医疗卫生保健行业是具有公益性质的社会福利事业。由于服务对象是有着鲜活生命的个人以及由这些个体组成的群体，医疗卫生保健根据业务分工又细分为许多不同的分支专业，因此可以说卫生事业管理是当今社会事务管理中细分较为繁杂的一个领域。世界上决无完全相同的两个人，即使是同卵双胞胎也有许多迥然不同的个体差异。个性化和充满特殊性是医疗卫生保健行业难以被外行看懂的主要原因。正因为如此，各种各样独立开发的业务应用软件使得医疗卫生信息化显得凌乱繁杂、烟囱林立，卫生信息生态环境令人堪忧。

本章的主要任务是介绍医疗卫生保健行业管理与信息化建设之间的联系，把信息技术工程和医疗卫生保健管理这两个不同的专业领域有机联系起来。

1.2.1 卫生信息化建设促进卫生管理与业务指标体系重新构建

1. 指标体系的作用

众所周知，凡事有测量有考核就会有改进。因此，指标体系是指挥棒，是风向标，是调动单位和员工行为的准则和考核依据，是奖励最终结果的筹码。对于卫生管理指标体系作用的论述已有很多，在此无须再做讨论。

指标体系由来已久，只要有管理就有考核用的指标。而信息时代的指标体系与以往的最大不同就在于，所建立的指标体系应该都能用数据说话，都能用信息技术与通信网络进行数据采集、传输、存储与处理，是科学完整的统计数据，最终能够形成科学而权威的结论。

2. 指标体系的建立

信息时代指标体系的建立除了要遵守以往制订指标的要求以外，应该着重考虑以下几点。

(1) 所用的数据可以采集

可采集意味着各个医疗卫生保健单位都有能力按照统一的标准要求，运用信息技术将临床、健康管理等相关环节数据输入至信息系统，并能与其他机构交换或上传至区域卫生信息平台。

要做到这一点，首先就要求各个医疗卫生保健单位都要建立最基本的信息系统，这样才能达到信息采集的最低要求。需要说明的是，要求各个医疗卫生机构都尽快建立自身的信息系统是为了提高业务管理水平。卫生管理者的思维方式和管理方式应随信息技术的普及应用而改变，要尽快从被迫不情愿使用信息技术转化为根据工作需求，主动开发、创新应用。

(2) 所用的数据可以传输

可传输意味着各个医疗卫生保健单位必须加入区域或全国专用信息网络平台，如区域卫生信息平台等。如果独立于此网络之外，则意味着自我孤立，同时也违背了卫生行政管理的相关规定或要求。试想，如果我们相应的管理规章围绕信息传输的具体要求来建立，所需要的管理和业务信息传输将不再是一个难题。

不难理解的是，绝大多数的管理规则建立于信息时代之前，因此，并没有要求各个相关机构建立信息系统并加入区域网络平台的规定。然而，当管理者意识到已经身处信息时代，不入网对机构本身是自我孤立时，情况就会有大的改变。而对于监管部门，如不要求各医疗保健机构加入区域网络平台，则是放弃监管责任，不作为、不负责的表现。

(3) 所用的数据可以存储

数据存储和防灾备份的方式方法在信息时代，特别是大数据时代已经从一个纯粹的技术问题上升为一个管理问题。因为即使在信息技术高度发达，存储成本日渐降低的今天，由于数据产生和采集的速度呈几何指数级增长，数据存储依然费用高昂。特别是医疗卫生保健信息包含大量的非结构化信息，如影像、视频、音频等，都要占据大量的存储空间，同时，由于医疗卫生保健工作与生命健康相关，医院对信息系统的依赖日渐加大，系统的

稳定性和数据的连续性必不可少。特别是备份数据的快速恢复对于医院抵御系统中断事故是必不可少的能力之一。

各医疗卫生机构必须重视数据的存储和灾备，这是信息化建设的基础工作。然而，在云技术日渐成熟的情况下，数据存储和灾备的方式值得认真研究。随着数据量的快速增长，数据存储已经占到医院信息系统平台费用支出的 5% 以上，而且正在加速增长。因此降低此方面的费用开支已经成为节约经费的关键环节之一。基于云技术建设的区域卫生信息平台为解决这一问题提供了很好的选择，医疗卫生保健机构完全可以将数据存储与灾备交给区域卫生信息平台来做。如果对于区域平台的信心不足，也可先将灾备移到区域专业运营的云平台，然后逐步将存储也全部转移，这样可以大量节约医疗机构的费用支出。

（4）所用的数据可以处理

数据必须具有明确的定义和可比性，可以进行统计分析处理。对数据进行分析处理，并得出期望的结果，发现事物之间某种新的联系或相关关系是建立信息系统的目的。如果系统平台无法提供可以进行分析处理的数据，这个系统平台就不具备可用性。由此可见，在某种意义上系统平台的可用性取决于其所采集数据的可用性。

可是，我们通常遇到的更多情况是，系统平台所提供的数据往往过于粗糙或宽泛，造成这种状况的根源实际上是我们的管理或业务部门用小数据思维来确定数据采集和处理的各个环节。更有甚者，认为建立系统平台、进行数据分析处理是信息和统计部门的事情。如此设计和建立的信息系统平台所采集的数据质量可想而知，并且难以改进。

（5）所用的数据遵循统一的标准

统一的标准规范是可用数据的基本条件。理想的状况应该是，全国的数据标准统一，管理统一，维护统一。但实际情况却不是这样，例如现实中至少有两个不同的 ICD-10 汉化版本在全国各地使用、尚没有全国统一的药品编码等。尽管如此，我们至少可以先在某个行政区域内达成一致，采用统一的标准、编码和术语，并统一对其进行维护和升级，以确保区域内各个医疗保健机构对相应标准、编码和术语维护扩展遵循同一规则。

3. 常用指标体系的演化

我们正处于大数据时代。仔细分析目前我们所应用的各种统计信息报表及这些部门的工作，处处都会发现小数据时代的痕迹。更令人不安的是，由于统计信息处理是由统计和信息工程人员担当，甚至出现了由信息工程技术人员对当下所用的统计信息指标体系进行分门别类、归纳汇总的奇怪现象。信息工程技术人员研究卫生管理和业务指标体系并不是一件坏事，然而，如果这项工作仅仅由非卫生技术和管理人员来做，难免会在小数据思维的怪圈里越陷越深。

由陈坚博士和蔡惠州先生编辑的卫生管理指标体系就属于这样一种尝试（如图 2-1 和图 2-4 所示）。

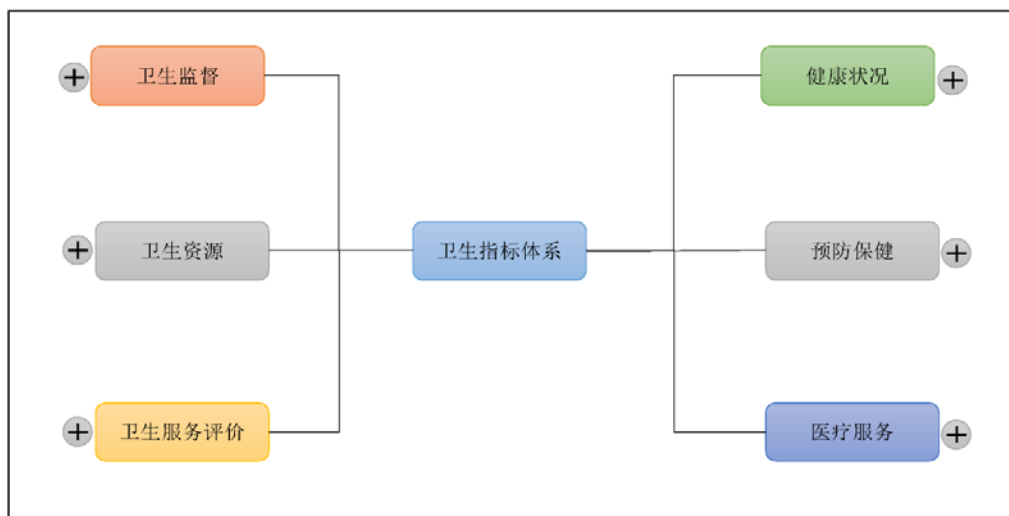


图 2-1 一级卫生指标目录（陈坚、蔡惠州，2012）

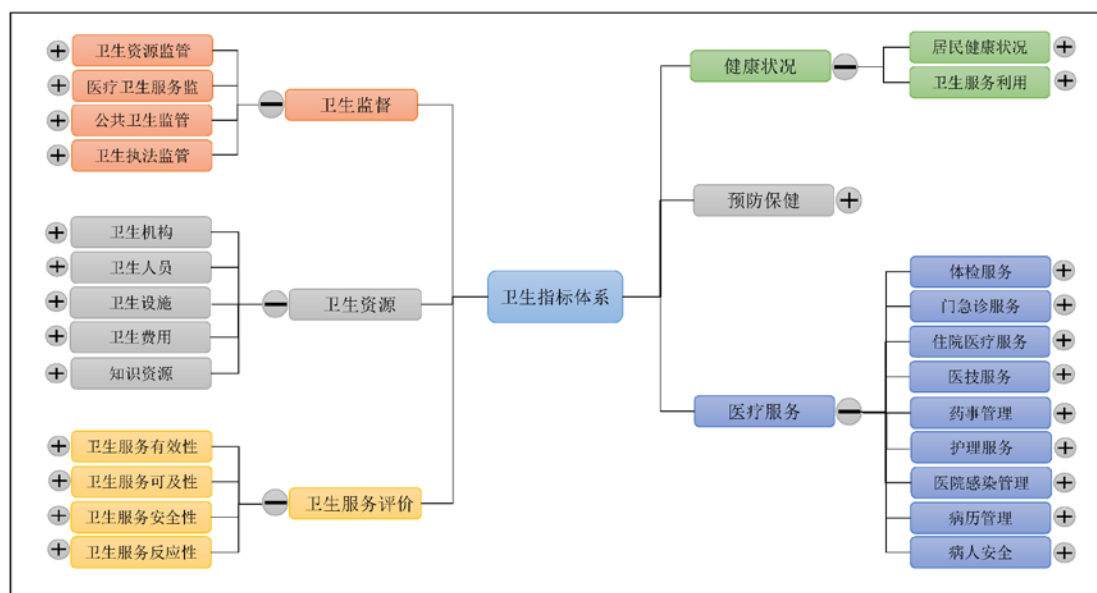


图 2-2 二级卫生指标目录（陈坚、蔡惠州，2012）

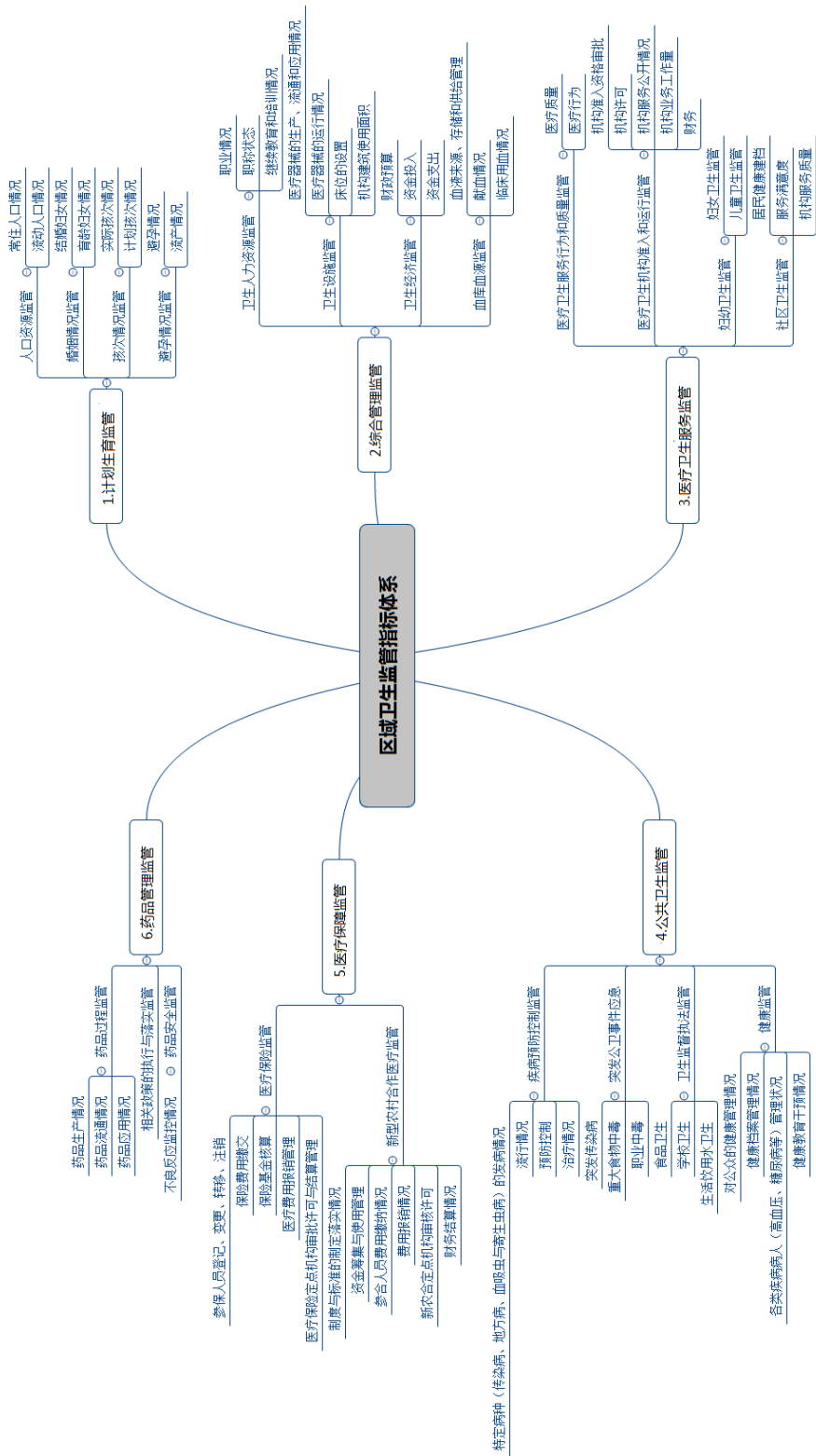


图 2-3 三级卫生指标目录（陈坚、蔡惠州，2012）

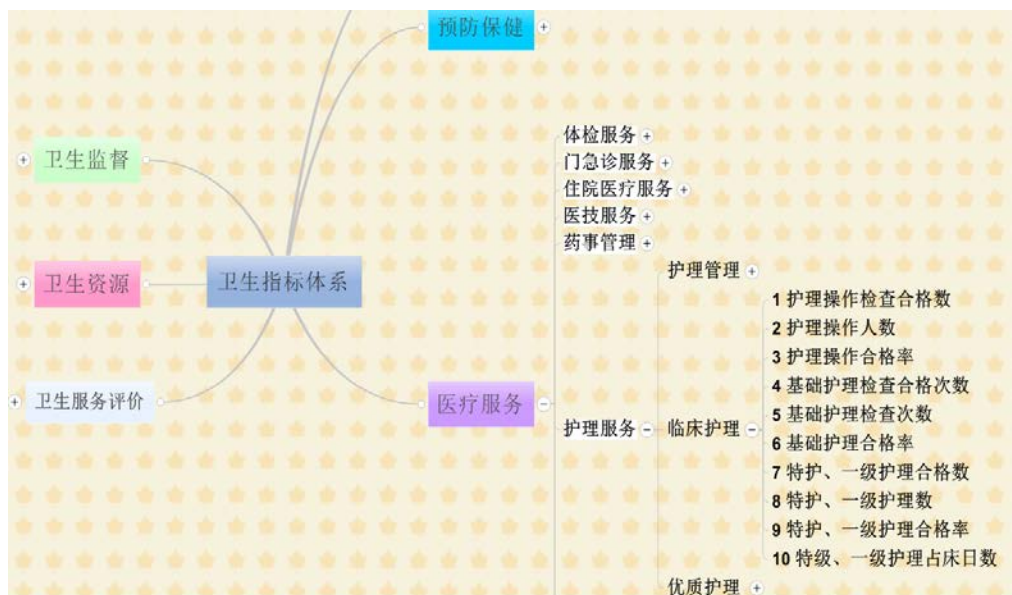


图 2-4 四级卫生指标目录（陈坚、蔡惠州，2012）

上述开拓性研究的主要目的是解决区域卫生管理与业务信息采集标准不一，数据质量难以保证的实际问题。该研究共设计卫生指标 1976 个，包括 4 个业务域，分别为：卫生服务需求、卫生服务投入、卫生服务产出、卫生服务评价。笔者以此为例本意在于，**卫生管理与业务指标体系重构**是一项涉及医疗卫生保健各个业务和管理领域的基础工作，具有很强的导向性和引领作用。如果没有强有力的上层领导机构牵头，其成果只能被搁置或在很小的范围内使用。希望此项工作很快能够再上一个层次，使更大区域范围的医疗卫生保健数据质量有明显的跃升。

4. 指标体系与区域健康大数据

指标体系之内的数据应该是健康大数据的核心，但不是全部。而作为核心数据，自然要求要更高一些。因此，才有许多有识之士的长期不懈努力去分析分类、规范采集标准和交换存储标准。

1.2.2 卫生信息化管理实践与他山之石

对医疗卫生信息化建设进行管理本身就体现了对于信息技术的肯定的态度和实际运用的能力。信息化浪潮席卷全球，而各个发达国家，特别是美国在此领域的得失值得我们认真研究学习。

1. 建立统一的设计标准

我国目前没有专用的医疗信息化软件语言标准，也没有规定采用何种标准。因此在现

实中，C/S（Client/Server，客户机/服务器）与 B/S（Browser/Server，浏览器/服务器）两种结构均有使用，而这两种结构的互联互通从现有技术角度来说难以实现。此外，从投入成本来说，B/S 架构软件开发和维护成本较低，对于大型医院来说，有利于软件项目的控制和避免 IT 黑洞。而 C/S 结构的软件则不同，随着应用规模的不断扩大，投资也会递增，而国内绝大多数医疗信息化企业恰恰采用的又是 C/S 结构软件。未来也许随着 html5 技术的成熟与普及，可以做到两者的互通，但需要增加的投入一定不少。

鉴于此，在国家标准出台之前，建议医疗卫生保健机构和区域卫生信息平台建设要注意结合自身特点，最好选用 B/S 结构系统。

2. 美国联邦健康信息技术战略计划和互用性路线图

2014 年 10 月，美国卫生和公众服务部（HHS）发布了联邦健康信息技术战略计划，这是超过 35 个联邦政府部门和机构共同努力的成果，旨在促进电子健康信息的收集、共享和使用——奠定了人口健康管理的基石。发布了一份全美医疗健康信息共享交互路线图 1.0 版本，该路线图规划了 2017 年底将要实现的远大计划，包括以下几点：

- ① 建立全国范围内的健康信息技术交互合作管理框架和进程图；
- ② 发布改善技术标准、共享和使用一套通用的临床数据集的实施指南；
- ③ 提高遵循通用技术标准分享电子健康信息的行为奖励；
- ④ 澄清隐私和安全要求以促进互用性。

相比之下，我国的制度优势无比巨大，居民电子健康档案已经建立，并且作为基本公共卫生考核的重要内容。需要解决的核心问题可能在于，如何确保这些电子健康档案成为真正的活档案，并可跨地域共享。

3. 权威的第三方独立评审机构

而业界颇为熟悉的 HIMSS（Healthcare Information and Management Systems Society）就是一个独立的、非政府组织（Non-Governmental Organization，NGO）。在促进医院信息化建设，特别是推进电子病历深度应用方面做出了令人瞩目的成就，也引起我国部分医院的高度重视。

我国医疗信息化系统的评级还缺乏全面、可信赖的第三方独立机构。国内目前仅有卫生部医院管理研究所对医院电子病历系统进行评级，但是其评审结果还没有被太多医疗机构所认可。由国家卫计委统计信息中心牵头进行的国家医疗健康信息互联互通标准化成熟度等级测评正在逐步展开，其中包含了对区域卫生信息平台功能分级评判^[15]等内容，使未来区域卫生信息平台建设的功能规范要求日益明确。

4. 信息化的建设规划有待认真实施

美国在 2009 年出台了 HITECH 法案^[16]，并在促进健康信息技术的推广应用方面不遗余力，但在采集和分享健康数据的实践尚未对医疗成本和质量产生明显影响。然而，关于如何利用健康数据改善临床诊断、降低医疗成本及面向全体患者推广效果方面的讨论一直在如火如荼地开展，各类人口健康管理智能工具将有助于改善医疗质量、提升临床结果和降低医疗成本。

美国国会要求政府对互操作性和数据交换的进展进行报告，并要求监管部门就健康信

息交换作出详细阐述报告。国会还启动了“二十一世纪治愈”行动来促进法律跟上医疗创新的步伐。在其他措施中，这项行动能将有意义使用、质量跟踪报告、基于价值的支付融为一体。2015年2月举行的美国国家卫生信息技术协调员办公室(The Office of the National Coordinator for Health Information Technology, ONC)年度会议主题为“健康国家的健康信息技术交互”，其关注的焦点是要超越现有做法，进而迈向互操作性和临床结果。这包括建立起IT基础设施，支持医疗改革并促进人口健康管理的改善。

我国卫生信息化的互联互通已经融入到国家主管部门或各地方政府的医改方案中，包括统一搭建区域医疗卫生信息平台，实现资源全面整合与共享，以方便患者就诊和降低诊疗费用。然而，国家的和各地的规划尚待很好地贯彻落实。已经完成的部分项目存在重视组网、平台建设和硬件配置，轻视软件开发、功能实现和开发利用的现象，甚至在一些城市完成硬件采购和平台搭建。因此，寄希望于国家医疗健康信息互联互通标准化成熟度等级测评对各个项目所实现的功能进行系统的考核验证。

5. 谨防信息化建设各自为政

在世界上享有盛誉的英国的国家卫生服务(NHS)，全面实现信息化为其增色不少。英国国民健康数据由国家统一管理，保证了数据的标准统一和安全，同时实现了互联互通。一个英国人，如果感到心脏不适，呼救信息到达急救中心后，他的所有医疗数据马上就被调出，相应的机构和医生根据这些数据为他做好急救准备。在这样的医疗体系中，所有人的健康数据都被整合起来，通过大数据进行诊疗、医院的管理和国民健康的维护。显而易见，要做到这一点，就需要首先在全国范围内统一标准和编码，甚至需要统一各种核心表单。

部门之间的零和博弈也已经影响到信息化建设领域：如卫生行政部门出资建设的系统平台，会侧重于医疗服务监管；医院出资建设，会侧重于医疗服务的使用；医药行业投资的，侧重于药品用量分析；社保投资的，可能注重费用报销等。然而，如何围绕向居民提供全方位全周期健康保障这一目的，对这些平台资源进行整合与高效利用，成为需要协调各方利益的一项重大工程。

1.2.3 全程医疗管理与信息化

1. 临床医学信息

由于医学本身的复杂性，及其服务对象——人体的特异性，临床信息庞大而繁杂。因此，临床医学的信息化管理甚为复杂，工作内容甚是广泛。然而，如前所述，真正有利于促进医疗行业正向竞争、有助于改善医患信息不对称状况，使社会公众能够根据诊疗质量效益效果，选择有利于自身长远健康的医疗保健机构的信息，综合起来应该包括以下四个要素。

① 治疗效果：对于患者来说，与医疗服务质量等同，治疗效果同样存在客观现实和主观感受两个方面，同时，主观和客观会相互影响。而对于医生或医院方面来说，则不能只考虑尽快消除病痛，而是要全面权衡近期疗效与患者的长远健康。

② 医疗质量：对于医疗质量的讨论颇多是因为医疗质量受太多因素影响而难以客观公正评价。如对于一个外科手术，施行手术的医生可能会从临床医学角度认为是一个巨大成功，然而很难立即判定其远期效果。此外，接受手术的患者可能会因为缴付饮食等问题而对医院不满，进而对治疗效果和质量也会有负面评价。相反，即使治疗有一些缺憾，但由于医生态度好，能够自圆其说，使患者信服，患者可能会认为自己接受了高质量的医疗服务。因此，对于医疗质量的评估需要做全面完整的信息采集和分析。

③ 治疗费用：这是医疗保健服务的附属产品，然而在一定情形下，会上升为主要矛盾。因此，严格遵守医疗服务价格相关规定，保持信息透明及顺畅的沟通渠道显得极为重要。

④ 患者体验：是综合考量医疗服务、健康维护、生活服务、人际交往、医疗费用等多种因素，经过患者的综合分析而得出。

以上四个因素是评价医疗保健机构医疗技术水平和服务质量的核心指标，也是卫生信息平台必须认真对待的关键信息数据。其中治疗效果，尤其是患者长远健康福祉是卫生保健事业追求的最高目标。电子健康档案的区域卫生信息平台，为患者长远健康福祉的评价提供了数据和技术支撑，使其成为现实。效果、质量、费用、患者体验再加上治愈率，应该成为判定医疗保健机构诊疗水平、质量、费用的最有力证据，而这也正是广大群众所梦寐以求的寻医信息。能够向社会提供此类信息，将在一定程度上缓解“医患信息不对称”的矛盾。

由此得出推进和维护医疗信息的核心要素及其相互间关系如图 2-5 所示。

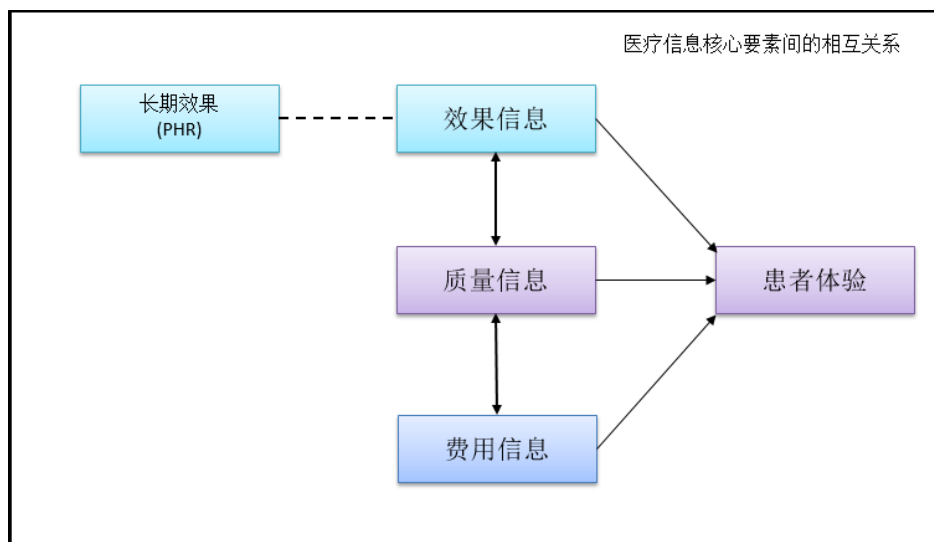


图 2-5 医疗信息核心要素间的相互关系

2. 医疗行业管理

(1) 医疗行业评价与认证方法

在医疗卫生行业内部，由于专业领域、各个机构及科室所关注的重心不同，同样存在无效竞争或无序竞争的情况。而全程医疗管理或负责任的保健^[17]（Accountable Care）则有助于将竞争、有效、有序化。这一变化势必要求对患者的医疗保健服务从碎片化医疗向全

程最优结果转化，追求患者健康的长远利益，而非某个治疗片段的暂时效果。

过去，由于没有完整的居民电子健康档案，追求患者长远健康福祉只能是一种良好的愿望。例如，对于某个血压不稳定、偶尔过高的患者，可能不必马上用药，更不能用所谓的“好药”。改变不良生活方式和在医生指导下进行自我减压或矫正才是首选。不少“患者”经过体疗及食疗后，有效降低了血压，回归健康状态。并且由于更加注重健康生活方式，可能会永远远离此类疾患。这是一个非常了不起的成果，无论从质量、效果、费用、满意度，还是对个人和家庭的贡献都是十分巨大的。但是，医生为此所付出的努力在现行体制下不可能得到任何回报：患者也可能认为自己本来就没有生病，只是感觉不好而已；医生没有开出药品处方，医疗保险方和院方也看不到医生的付出和完成的具体工作；医院自然没有药费及治疗费用收入；医生个人也可能失去一个以后会经常光顾的病人。医生唯一确定的收获是践行良好的医德和获得心理慰藉。诸如此类的例子很多，如过去盛行的“三素一汤”（抗生素、激素、维生素、静脉点滴），收效的确很快，但对患者长远的健康则有某种损害。然而，患者会认为医生药到病除，医术高明；医生会因此得到报酬；医院和保险方会认为医生做了实实在在的诊疗工作。这种补偿方式是大数据时代无奈的选择，其局限性显而易见。

以居民电子健康档案为核心的区域卫生信息平台一旦建成并被充分利用，追求患者长远健康利益就不再是一句空话，而会成为实际行动。患者的健康状况及所接受的医疗保健服务无不记录在个人电子健康档案之中，可供追溯、查阅、审核、评议。而保险机构对医疗保健机构、特别是医生的补偿也可以从按服务付费改变为按参保者健康状况付费、按人头付费等促进群体和健康的预付方式。

在这一转化过程中，卫生信息化是基础，是必要手段和工具。这也说明了为什么要统一各种标准、编码和术语等等。总之，医疗保健机构的认证应该是以医疗保健服务质量和效益的统一，而非简单以医疗保健服务的规模数量取胜。同时，考核评审的重点应该是医疗保健机构日常提供服务的质量和效果、运营效率等，其指标数据的获取应当直接从系统调取，而不是依赖可靠性低的纸质文档。

（2）全行业信息化管理

对是否要把区域内的医疗保健机构，甚至全部药品纳入区域卫生信息平台一直存在争议。希望纳入者认为这样可以保证居民健康档案的完整性；可以全面跟踪居民健康相关消费活动（自购药品、卫生材料等）；可以全面监控各级各类医疗保健机构。而持否定态度者则认为，首先信息化建设并非医疗行政管理者的职责；其次，国家并无相关强制规定；再次，入网会增加医疗保健机构的负担等。

然而，如果从全方位全周期保障人民群众健康角度出发，居民健康档案及区域人口健康信息的完整性和连续性必然成为居民长期全面保健的重要因素，就一定要把区域内的所有产生电子健康记录的医疗保健机构全部纳入区域卫生信息平台。

在信息时代，特别是大数据时代，建立功能完整、标准统一的信息系统是对医疗卫生保健机构的基本要求，是医疗卫生保健全行业科学管理的基石。从这一点出发，就不难理解，要接受卫生行政部门的监督管理，为人民群众建立完整、准确、可升级维护并随时调用的个人电子健康档案，每个医疗卫生保健机构都应建立符合要求的信息系统。信息系统的建设是否符合规范标准、是否按要求提供监管所需信息、所提供信息是否符合质量要求，

本身就是合格医疗卫生保健机构是否合格的评判标准之一。卫生行政管理部门必须旗帜鲜明地将其列为机构评审和日常监管的必备要件，并以系统自动采集数据（而非经过机构修饰加工后“上报数据”）作为评判依据。换言之，医疗卫生保健机构如果刻意回避、抵制、推托建立信息系统，或拒绝提供数据，则属于规避监管行为。

医疗卫生保健机构全部入网之后，还有一项极为重要的基础就是全国使用统一的 ICD-10 编码体系，并且必须统一版本、统一管理、统一升级。此外还有全国统一的 ICD-9、医学术语、药品、医用耗材、医疗服务项目、医疗设备等等的统一编码。因为如果没有这些编码的高度统一，即使实现了网络系统的互联互通也无法进行有效的共享和数据分析。纵使有再好的软硬件设备、网络技术，太多的变异会使机构间的沟通难以进行。

3. 个性化医疗保健服务

个性化的医疗保健服务也是信息时代的产物，建立在依靠信息技术支撑的生物医学技术取得巨大突破、物联网/互联网、远程监测、可穿戴自助检测诊疗设备逐渐渗透到寻常百姓和医疗环节，个性化医疗保健服务日渐进入常态化。

数年前，乔布斯治疗癌症的经历恍如昨天。今天，基因测序、靶向治疗等手段已经或即将成为常见治疗手段，更多的平凡之人只需支付一定费用即可享用这种昔日的尊贵服务。

诊疗活动的日益个性化对卫生事业发展管理来说极为重要，也对管理提出了更高的要求，因为即使卫生事业管理侧重于宏观管理，但业务活动的个性化趋向势必要求业务管理制度和规则流程的相应变化。

4. 慢性病分级诊疗

慢性病分级诊疗是我国公立医院改革的重要任务之一，是从我国实际出发，在医保分润患者作用无法正常发挥的情况下，解决我国诊疗无序的有效手段。由于慢性病尚无法完全治愈，但有效的管理能使患者保持良好的生活质量而长期存活，因此慢性病的管理在患者的整个生命周期中有着十分重要的意义，是建立以人为本的一体化卫生服务体系和管理模式的重要推手之一。

（1）慢性病的全区域管理

慢性病患者必须纳入管理，但又不可能对其进行强制管理，这就要求建立既稳定而又富有弹性的联系方式，以便对患者进行跟踪随访管理。由于医生只能建议患者到其指定的社区卫生保健中心接受管理，因此，总有患者失联。所以，区域慢性病管理平台必须建立统一的待管理患者数据库，并且向区域内所有的社区卫生服务中心开放。只要在待管理平台上的患者进入区域内任何一家社区卫生服务中心就诊，平台就会提示社区医生将其纳入管理。被纳入管理后，此患者即从待管理数据库中移除。慢性病管理平台和待管患者数据库的建立，将彻底改变慢性病患者难以寻找的状况，如图 2-6 所示。

（2）慢性病的全程管理

因为慢性病通常将陪伴患者一生，因此需要对患者进行全程管理。这将是一个漫长的过程，平淡而又重要。信息技术使慢性病管理愈来愈智能化，提供了改进管理的手段和空间，使慢性病管理享受新技术益处。

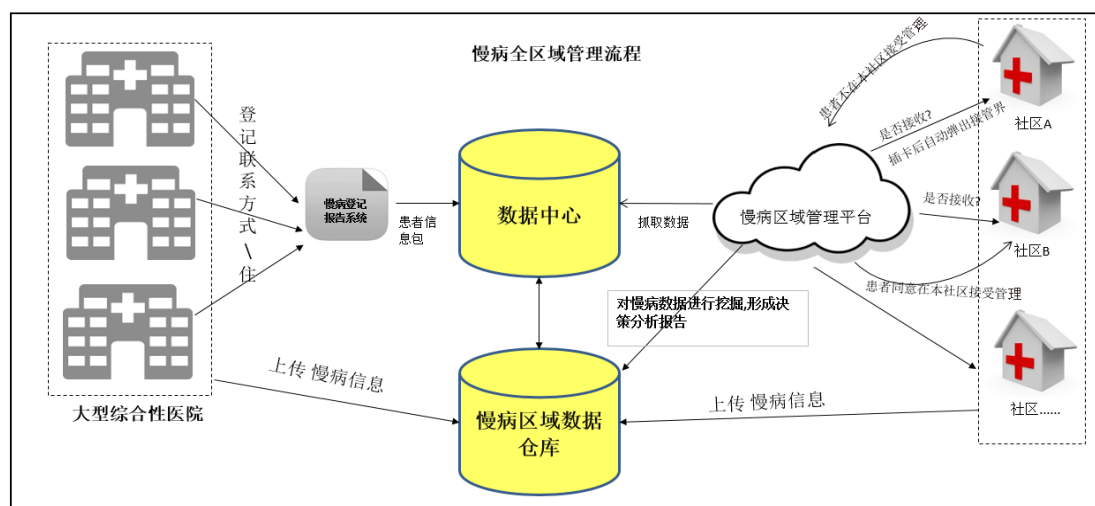


图 2-6 慢性病全区域管理流程

首先，信息系统的数据统计使得管理过程与效果可随时查阅，每次随访和管理都记录在案。其次，自助检测并可连接网络的仪器设备逐渐增多，互联网+在此领域大显身手。血压血糖监测可由患者或家属利用自助设备完成，结果直接传输到个人电子健康档案，并同时传送给主管社区医生或健康管理师。系统根据检测结果自动提示患者或向医生报警，而后者则根据检测结果，随时调整管理治疗方案。

互联网+时代，慢性病分级诊疗与传统慢性病管理方法比较又有显著不同：

① 患者及家人融入管理过程。将疾病管理的一部分工作交给患者自己或其家人，可以确保操作质量。因为有网络平台系统记录检测结果，社区慢性病管理人员对于患者的检测频次及检测值可以随时掌控，并对检测频率过低的患者进行干预。更重要的是，患者或家人的参与对于慢性病管理至关重要，可以最大限度调动积极性、鼓励遵医行为、促进生活方式改进。其中，系统管理与预警的功能显得十分重要。

② 连续完整的监测管理。自动上传检测结果的自助检测设备可以生成连续的记录，系统会自动生成有关病情变化趋势的图表，供慢性疾病管理和临床诊疗参考。而传统方法则由于没有自动记录和分析处理功能，检测结果只是做一时之用，之后便会丢失，无法对其进行长期分析预测。

③ 全面全程的慢性病管理。慢性病管理重在日常管理和改进，而随着可穿戴设备日益智能化和功能多样化，对患者的监控可随时随地、无漏无缺。如患者真实的进食情况、热量消耗情况、运动情况、精神压力情况等，可通过网络信息系统记录在患者个人电子健康档案之中，并适时上传至管理平台。这已经全面超越了目前的只能开具健康处方而并不知道具体效果的粗放的慢性病管理方式。

④ 提高慢性病管理服务效率。依靠传统的管理手段，一个健康管理师最多只能管理 200 个糖尿病患者或 250 个高血压患者。当各种远程监测及可穿戴设备被充分利用之后，具体的监测检测操作由患者、家属来完成，监测频次过低的患者系统可提示并催促，必要时报告管理者进行人工干预。检测信息传输由网络进行，再由系统自动分析处理并及时报

警，慢性病管理人员的工作效率会大幅提升，管理宽度显著增加。

⑤ 线上线下完成对接。除设备的精确度外，以往阻碍自助检测设备实际应用的最大问题是没有人对监测检测结果负责，即线上与线下无法及时契合，这是自助监测设备和可穿戴设备实用性饱受质疑的根源所在。如何做到线上线下无缝对接，建立合理适用的价值体系是亟待解决的难题。

厦门“三师共管”模式很好地解决了自助检测设备监测结果的专业分析与管理问题，实现了专业与非专业、医护人员与患者及其家人、线上与线下服务的紧密结合，实现了个人自助检测结果与电子健康档案的无缝对接。可以说，这是在互联网+大趋势下对传统医疗保健业务操作流程与医疗保健服务，甚至对卫生行政管理改革的一次创新性尝试，并为互联网+医疗保健探出了一条成功之路，可供其他诊疗系统借鉴。

5. 远程会诊

远程医疗的涵盖范围很广，至少包括远程咨询、远程监测、远程诊断、远程治疗服务等。其中，远程会诊的历史最长，应用最广。

从最初的仅为宇航员提供远程医疗咨询服务，到20世纪60~70年代在发达国家为偏远地区的人群提供音频远程医疗指导，再到高保真远程会议系统被应用到复杂的临床医疗会诊，远程会诊已经是技术相当成熟，且正在从单纯会诊及指导向远程综合治疗方向发展。外科医生利用手术机器人为千里之外的患者施行手术治疗在技术上已经成为现实。

不仅如此，远程会诊对于较为发达的城市也同样适用。许多疑难杂症或危重患者在诊断和治疗过程中，希望得到更大城市的更高层次医生或国内外著名专家的确认或帮助。这种意愿是非常强烈的，因为这往往是患者心中的最后的一线希望和最后的尝试。也许经过远程会诊最终并不能改变很多，但对患者及家人来说已是莫大的安慰，因为代表此领域最高水准的医疗机构或权威专家参与了诊断和治疗方案的制订，或对已有的诊断治疗方案做出肯定的评价，或进行了一定修正，形成了最终结论。许多患者及家属会因为没有经过这一程序而深感懊悔。总之，远程会诊省去了旅途颠簸劳累和不菲的费用，解决了求医无门的难题，便捷而高效，颇受欢迎。同时，远程会诊对于分流患者，减少患者涌向中心城市，减轻患者经济负担，都有现实价值。

目前，国家卫计委已经把包括同步和非同步远程病理会诊、远程会诊纳入国家认可的医疗服务价格项目范畴。对于远程会诊定义为：指临床各专业会诊，开通网络计算机系统，通过远程视频系统提供医学资料，对患者的病情进行研讨的多学科、多专家的会诊诊治。虽然只是寥寥数语，却明确无误地透露出远程会诊并不简单，至少必须包含以下要件：远程视频、多学科、多专家、会诊、诊治、异地多机构。

然而，尽管远程会诊的技术日臻成熟，市场需求日益旺盛，其推广普及仍然面临许多问题：首先是管理问题。对此，我国已经有比较完善的医疗业务管理规定，可以确保远程诊疗活动安全。其次是商业模式的问题，关系到远程诊疗可持续发展和持续经营，也就是远程医疗需要完整的价值链。目前，制约远程医疗价值链构建的主要问题是收费价格和会诊双方的利益分配机制。存在的主要问题探讨如下。

① **价格低**：尽管有项目可收费，但收费价格偏低，严重背离价值，对远程会诊的发展直接产生了阻碍作用。现行定价没有考虑到远程会诊更多地是要占用上级医疗保健机构

高级别专家的工作或业余时间,开发利用原本已经极度稀缺的专家资源。专家是稀缺资源,一号难求是常态。因此,远程会诊更多的是要求专家付出更多的休息时间。同时,远程会诊也要耗费申请会诊的下级机构的一定资源。以如此低廉的价格购买稀缺优质医疗服务只会是一种难以实现的奢望。事实也是如此,目前运行较好的项目,均已突破现行的价格限制。此外,远程会诊对偏远地区基层机构的指导和帮助,尚有更多的潜力等待发掘。

② **分配难:** 由于收费太低,又要在多个机构间分配,且国家项目规范亦无明确规定,难度之大,可想而知。实践出真知。由解放军总医院与厦门市卫生计生委联合建立的远程会诊平台采用市场化机制运作,有效解决了这个难题。首先,积极争取物价部门的理解和支持,确定远程会诊具有特需医疗的性质;其次,改变不合理的定价,上调收费标准;第三,确定合理的分配机制,充分调动双方积极性;第四,将开展远程会诊与提升诊疗水平相结合,规定并鼓励医疗机构充分利用这个平台,提高自身诊疗水平;第五,广泛宣传,让市民群众了解和使用远程会诊。

③ **市场亟待培育:** 远程会诊存在已久,但并未得到应有的发展。究其原因,主要是各地只重视远程会诊平台的搭建和新技术的应用,而没有建立与之相配套的运行补偿机制和利益价值链。从厦门的实例可以看出,远程会诊的发展得益于管理理念的改变及管理模式的创新和实际利益调整到位。建立合理的价值链、积极培育市场是当务之急。随着信息技术的不断发展和应用,基于合理的市场预期及价格定位及分配方式改革,远程会诊这一惠及广大民众、有利于合理调节患者流向、节省大量费用、充分挖掘利用稀缺医疗专家资源的信息技术应用一定会更快得到普及。

6. 医疗保健服务进家庭

民众主动使用可穿戴及家用自助检测治疗设备,介入疾病监测和管理,而非医疗卫生保健人员走向居民家庭。

尽管自助检测设备和可穿戴设备如雨后春笋般涌现,对于这些设备的专业化程度及可靠性的质疑和担心一直存在。然而,各式各样的自助检测治疗设备和可穿戴设备却在不断的质疑和争议声中逐渐完善,为人们进行健康维护、研究认识疾病、改进治疗方法手段提供了前所未有的技术支撑。

与传统健康生活方式促进和疾病监测管理方法显著不同的是,自助监测和可穿戴设备使健康维护和一些疾病的持续监测治疗成为可能,甚至超越了一些传统的留院观察治疗的效果。在这种情况下,我们真正要考虑是否改变传统的送医送药上门或留院观察的服务模式,更多地主动使用自助和可穿戴检测及治疗设备,除了可节省时间耗费、事半功倍外,还可收到传统方式无法得到的效果。因为,人工操作与机器工作的最大区别在于机器设备可以昼夜不间断连续运转,人工基本上做不到。而有些疾病恰恰需要在人工最难以做到的时点给予关注,如高血压患者应该24小时连续不断测量血压,以发现个体的血压波动规律,如有些患者波动时间出现在凌晨。又如睡眠监测、心电监测等,可穿戴设备或家用自助检测设备的优势更为明显。再如锻炼的强度、热量消耗、进食总量、睡眠总量计算,等等,自助监测无疑是对费用高昂且繁杂的专业监测的补充,且有颠覆传统方法的可能。

当我们了解到智能化的机器设备可以做得比人工更好时,完全有理由对我们传统的业务工作模式进行改变。考虑将更多的精力放在创新性应用更多更好的远程监测治疗设备和

可穿戴自助设备,将原来需要上门入户、费时耗力才能完成的工作,交给智能机器设备完成。不仅可提高工作效率,更可以提升服务质量,其效果将超越预期。

1.2.4 全区域公共卫生管理与信息化

不容置疑,过去的、基于传统的流行病学的分析和调查方法依然闪烁着智慧的光芒,在此基础上建立的以疾病防控为主要内容的公共卫生管理体系仍然是卫生系统的重要机制。当下,信息技术正在逐渐渗透这一领域,开始逐步产生影响。其中尤其应该引起注意的是三个方面的影响:区域卫生信息平台症状监测大数据、区域全数据、移动设备。因为卫生信息化建设成果的应用已经或正在直接影响到传统公共卫生管理科学决策的依据——统计数据的获取和分析处理。基于区域卫生信息平台的大数据将卫生管理决策从单纯依赖抽样调查和各种统计报表逐步过渡到采用区域卫生信息平台在诊疗活动中自动产生的连续数据和区域全样本大数据。与此同时,在实现与相关领域部门信息共享的基础上,探讨将区域卫生信息平台数据与相关领域区域大数据进行综合分析。

1. 流行病与传染病控制与管理

我国拥有世界领先的、覆盖全国而管理严密的传染病直报信息系统^[18]。“非典”(SARS)之后建立的这一信息系统在我国应对各种新发传染病和传统传染病的死灰复燃中发挥了巨大作用。目前,正在探索将传染病直报信息系统与医院 HIS 联接,实现医院传染病直报国家 CDC。这是令人欢欣鼓舞的一大进步。

众所周知,经典流行病学是建立在数据获取极为困难的年代。即使到今天,实地调查的方式依然耗时费力,成本高昂,但仍然是可靠、难以替代的科学方法。但是,区域卫生信息平台的建立和大数据的产生,为我们打开了另外一扇门,极有可能为我们提供一种事半功倍的方法途径和解决方案^[19]。谷歌在此方面已经有了成功的尝试,取得了令人瞩目的成就²⁰。我国在应对 N7N9 高致病性禽流感方面成绩更为突出。根据国家疾控中心王宇主任介绍,全国范围的大数据显示,城市活禽市场对于防控禽流感具有决定性的作用,在禽流感肆虐的城市,关闭活禽市场之后,发病率下降 90% 以上^[21]。

以下仅就如何利用区域卫生信息平台及区域健康大数据进一步提升疾病监测能力进行探讨。

(1) 利用区域健康大数据进行疾病监测

在我们所从事的**传染病监测**、流行病监测、食源性疾病监测、艾滋病性病监测、慢性病监测等各种疾病监测中,如果将区域卫生信息平台中的反映区域就诊大数据与传统监测分析方法相结合,一定会有新的发现,并为我们利用区域大数据改进日常监测质量和效率开辟了崭新的路径。表 2-1 是 1976 年以来厦门地区传染病报告数据摘录。

表 2-1 厦门地区传染病报告数据摘录^[22]

传染病	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
人感染高致病性禽流感	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SARS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
麻疹	55	756	368	362	558	97	519	602	23	388	799	16	3	17	48	16	39	17	21	3	11
肺结核	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
流脑	41	46	35	29	33	51	18	19	80	238	172	15	6	6	3	3	4	0	1	2	0
百日咳	685	497	209	278	694	702	444	378	361	1004	273	34	47	43	6	4	0	4	2	1	0
白喉	3	8	9	2	4	6	9	7	8	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
猩红热	146	63	21	117	65	18	23	23	30	30	436	69	38	78	67	31	45	97	48	18	40
鼠疫	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
炭疽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
出血热	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
乙脑	5	2	9	20	21	11	8	30	13	29	9	2	3	0	2	1	0	0	0	0	0
狂犬病	6	18	9	17	25	13	15	14	7	8	10	11	8	5	6	2	4	4	1	0	0
登革热	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
布病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新生儿破伤风	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
钩体病	2	7	3	1	1	0	1	1	1	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0
血吸虫病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
疟疾	10	5	9	7	9	5	5	11	8	105	23	7	5	14	6	30	32	141	492	296	74
霍乱	0	0	1	12	10	192	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	118	29	0
脊髓灰质炎	0	5	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

在该数据库中的数据元只包含了病种和病例数量，数据采集最精细的时间单位为年，无法确定该病的季节信息和环境信息，无法追踪病患的个人信息与诊疗结构的相关信息，无法确定患病种类的详细分类信息，无法确定病情的区域分布、年龄分布、性别分布、职业相关性等等。

而表 2-2 则是从区域卫生信息平台中摘录的数据^[23]，与表 2-1 的数据形成鲜明对比。

表 2-2 多维度排序——特定时间内门诊收治疾病频率最高的前九位（22 种疾病归类结果）

疾病类型	发病排序	序号	ICD-10 编码	数量	诊断名称细节
妊娠类疾病	第一	1	Z33.002	470528	妊娠状态
		2	Z34.901	454308	正常妊娠医疗保健
		14	Z32.101	149249	确认妊娠
		17	Z30.301	135985	妊娠中止
上呼吸道疾病	第二	3	J06.902	373978	急性上呼吸道感染
		5	J98.903	334950	呼吸道感染,慢性
		8	J06.901	249690	病毒感染,上呼吸道
		11	J20.905	232557	支气管炎,急性
		12	J40.X03	171977	支气管炎
		9	A49.904	244301	上呼吸道细菌感染
		16	J39.901	141267	上呼吸道疾病
		19	J06.903	121656	上呼吸道感染
		23	J30.401	104210	鼻炎,过敏性（变应性鼻炎）
高血压	第三	4	I10.X02	367560	高血压（病）
胃病	第四	7	K29.501	253987	胃炎,慢性
糖尿病	第五	10	E11.902	241584	糖尿病,非胰岛素依赖型（Ⅱ）
		20	E14.902	115458	糖尿病
腹痛	第六	13	R10.402	155667	腹痛
皮肤类疾病	第七	15	L30.901	147109	湿疹
		25	L23.901	100938	皮炎,过敏性
妇科与生殖系统疾病	第八	18	N97.901	134494	不孕症,女性
		21	N76.801	111132	阴道炎
		24	N92.601	101395	月经失调
颈椎病	第九	22	M50.901	107623	颈椎病

以上两个图表至少告诉了我们如下几个事实：

- ① 病控制专业机构填报数大多显著小于实际前往医疗机构就诊人数；
- ② 疾病控制机构数据是小样本数据；
- ③ 区域卫生信息平台的就诊人次信息是反映真实情况的区域就诊完全数据；

④ 疾病控制机构数据是经过艰苦细致努力工作得到的，而区域卫生信息平台的就诊信息则是在患者就诊时由系统自动生成；

⑤ 小样本数据的获得要花费更多的资源。

以上事实提醒我们应当要考虑以下这样几个问题：

① 区域就诊数据是否可用于疾病监测分析？

② 区域卫生信息平台的就诊数据和疾病控制专业机构填报的数据相比，谁更能代表疾病发生的真实情况？

③ 如何对区域就诊数据进行分析利用？

④ 域卫生信息平台的就诊数据和疾病控制专业机构填报的数据相结合将会产生何种结果？

⑤ 区域卫生信息平台的就诊数据和其他领域专业区域信息平台数据相结合进行分析将会产生何种效果？

在我们对事实进行仔细分析和思考之后，可以得出如下初步结论：

① 对于疾病监测和流行病学分析与管理，区域卫生信息平台的疾病诊疗信息数据是不可多得的宝贵数据资源，应当加以重视和利用；

② 区域卫生信息平台就诊数据更为全面完整；

③ 需要对区域卫生信息平台就诊数据进行一定的加工处理以适应流行病学分析管理之用；

④ 需要对区域卫生信息平台就诊信息数据采集提前进行规范，如症状代码使用等，以符合流行病学分析管理之要求；

⑤ 需要扩大与其他领域，如气象、环境、农业、商品消费、教育、医保、医药管理等信息共享。

（2）利用区域卫生信息平台进行症状监测

对于疾病监测还有一个需要探讨的问题就是症状监测。主要监测症状有发热、腹泻、皮疹、黄疸、结膜红肿、咳嗽等。症状监测属于预警监测。是通过连续、系统地收集和分析特定疾病临床症候群发生频率的数据，及时发现疾病在时间和空间上的异常聚集，实现对疾病暴发的早期探查、预警和快速反应。2003年的非典暴发流行是症状监测系统得以发展的主要原因。

然而，目前大多数地区的症状监测还处于手工操作阶段，在信息的准确性、及时性方面存在一定问题。同时报送汇总费时费力，与疾病预防控制的高时效性极不协调。因此，亟需利用信息技术手段对疾病症状监测预警进行改进。

由于缺乏统一标准和成功范例，虽然纳入监测的症状并不是很多，仍具有一定的挑战性。症状监测信息系统在具体组织实施时有三点值得注意：

① 域内统一的疾病症状监测系统，需要强有力的组织协调工作，以确保实现统一标准、统一代码（标准字典）、统一报告时间。

② 将区域内所有的医疗机构纳入疾病症状监测系统平台，力争在卫生晨检报告制度的基础上开展症状监测。

③ 将疾病症状监测纳入疾病监测预警体系，以及时发现人群健康的异常情况或疾病暴发征兆。

2. 健康生活方式促进

尽快将手机健康 App、可穿戴设备及家用健康监测设备纳入统一管理。权威专家已经看到这一变革的光明前景,“病人革命”就是众多评述中的一个。患者一词将逐渐消失,取而代之的是疾病诊疗的民主化,全民参与,自主诊疗。依靠什么实现呢?答案是肯定的,是信息技术的创新应用。关于这一方面的内容,将在以后的章节中详细讨论。

3. 卫生监督与管理

与医疗卫生保健领域其他专业所不同的是,卫生监督执法所用信息与医疗保健和疾病预防控制大相径庭,更多的是监管对象法人数据库和对生产条件和产品质量的监督监测。除此之外,传统的卫生执法监管所掌握的情况更多的是静态的时点信息,只能反映某个特定时段的情况,而卫生执法监管需要实现真正的全天候监督监测。因此,全程有效的卫生监督更有赖于远程监测和信息网络设备的部署和利用。卫生执法监督永远存在的难题之一就是执法人员太少而监管对象与日俱增的矛盾,而信息技术的创新性应用则可提供有效的解决方案。

同疾病监测管理一样,卫生监督管理同样需要与相关部门和领域的信息互通与共享。

(1) 水质监测

广大人民群众高度关注饮用水的卫生安全,然而,近几年发生的几起饮用水污染事件却令人不安。2015年两会期间对**中国 29 城市水质报告称**:检测结果显示,29个城市中15个城市的20项饮用水指标全部合格,约占抽检城市总数的52%;14个城市存在一项或多项指标不合格的情况,约占抽检城市总数的48%。已经发生的几起事件大多数是在居民发现家中自来水有异味、混浊或颜色不正常之后的几天才得到有关部门关注和处理更让人质疑监管的效率和效果。如果利用远程水质监测设备和网络技术,对自来水厂和主要供水管道及住宅小区进行全天候连续监测,出现异常情况系统自动报警,则可在水质变化尚未被居民查觉或未对居民形成任何危害之前就可以得到妥善处理。就在笔者撰稿期间,又有一则报道称某地自来水变为蓝色,持续排放几分钟后转为无色。此案例再次让我们震惊饮用水监管缺位现象之严重。

厦门市从2006年开始,就着手开发水质在线监测系统,目前已在全市8家大型水厂投入使用,配备2台移动式水质在线监控设备。同时还建立市政管网末梢水、二次供水(包括学校饮用水)、居民家庭监测网络。水质在线监测系统覆盖地域中人口达400多万。包含余氯、PH值、浑浊度等主要常规指标[余氯(出厂水游离性余氯) $\geq 0.3\text{mg/L}$,末梢水 $\geq 0.05\text{mg/L}$,PH值6.5~8.5,浑浊度 ≤ 1 度]。水质在线监测系统具有自动报警功能,水质超出合格范围时即立即报警,监督机构可根据情况进行处置。曾经有个小水厂出现过一次浊度超标情况,卫生监督机构立即通知涉事水厂停止供水,查明原因是雨水倒灌污染,及时排除了污染隐患。图2-7所示是目前厦门所采用的饮用水出厂水远程监测显示信息。

不断扩大监测范围和增加监测内容,如重金属、农药残留、地区特有的微量元素和化学物质等,将会持续增加饮用水的安全系数,最大限度地保证人民群众饮水安全。同时,对于众多的二次供水单位、进入家庭的末梢水等也应采取抽样选点不定期监测,以避免监测盲点。

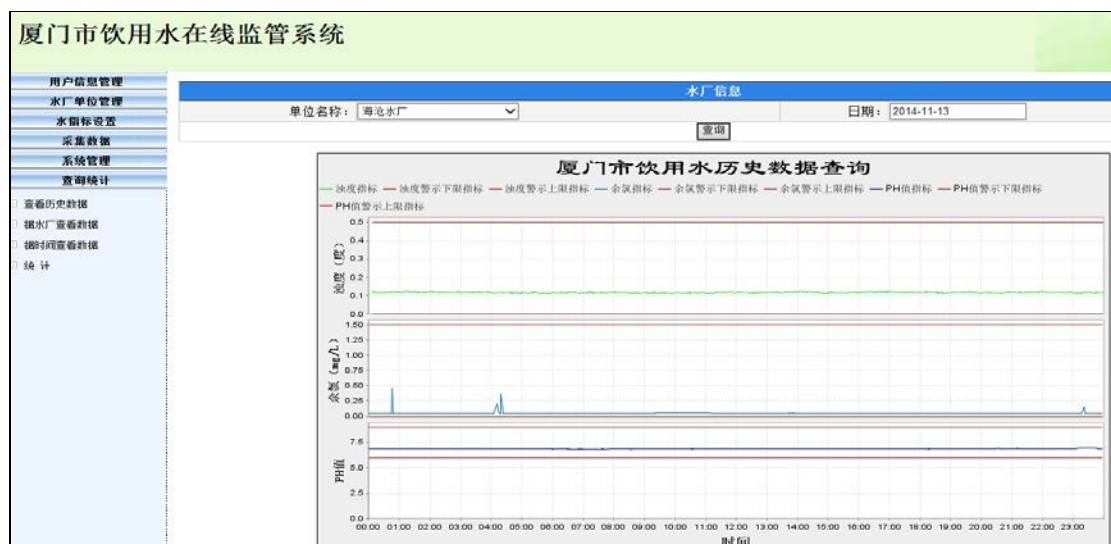


图 2-7 厦门市饮用水出厂水远程监测显示信息

(2) 消毒产品监管

对于消毒产品的监督管理，现行法律法规赋予卫生监督执法机构的权力更多的是对末端产品抽检。对此，二维码的应用颇为有效，可以帮助执法者，特别是使用者追溯产品的生产者及流通环节。将监督管理权交给广大消费者，有利于形成全社会齐抓共管的良好氛围。

对于过程的监管同样不能掉以轻心。尽管法律并未授权监管部门对此进行监管，并取消了对举办集中式消毒餐具企业的准入审批，但由于工作场所和消毒过程对产品质量有着难以隔断的关系，倍受广大消费者和媒体的关注，理应纳入监管者范畴。对消毒产品企业的日常工作进行远程视频监控将不失为一种明智的选择。

(3) 医疗市场监管

在卫生执法监督职能历经调整改革后，医疗市场监管已经成为卫生计生综合执法监督的重中之重。卫生计生综合执法监督部门必须把工作重心转移到对医疗卫生机构诊疗相关活动监督检查和督促医疗行业遵守相关法律法规和维护医疗市场安全有序方面。然而，面对每日每时都在发生的无以计数的诊疗活动，单纯依靠现有人力物力和传统的手段，无异于杯水车薪，根本无法进行有效监管。

卫生信息化建设，特别是区域卫生信息平台建设为有效监管医疗卫生单位遵纪守法提供了非常有效的帮助。纳入平台的医疗卫生单位，其所提供的医疗保健服务项目、数量、收费等经营活动信息无不体现在系统上传的数据之中。然而，现实情况是并非所有的医疗保健机构都加入了区域卫生信息平台，或即使加入，也未必按照规定按时提供全部信息。拒绝加入或加入但不完全提供信息的理由不外有三：一是经费不足；二是系统没有实现无缝对接；三是有不完全上传信息的主观故意。其实，这三个理由都是经不住推敲的，其内在的含意实质一是不想加入区域平台，认为于己无益；二是不想被纳入监管视野之内，更不想把全部数据交给监管者。

这里，一个严肃的问题摆在卫生管理者的面前：是否将辖区内所有医疗保健机构强制纳入区域卫生信息平台，以便于对其进行监管，同时提供更加周到的宣传普及相关法律知

识的服务？从发展眼光看，答案是肯定的。未来，所有的医疗保健机构都将纳入区域卫生信息平台。然而当下的难题是如何把所有的医疗机构纳入区域卫生监管网络体系？

笔者认为，在已经建成或正在建设区域卫生信息平台的地区，必须要求全部的医疗保健机构无条件接入平台。理由有二：其一，为区域内人民群众提供全方位全周期的健康服务必须确保每个人拥有完整的个人电子健康档案(PHR)，如果不是把所有机构都接入平台，势必出现个人电子健康档案遗失缺损。同时，个别机构不加入区域平台也将自身置于游离状态，也不利于其生存发展。其二，自觉接受卫生执法监督的监管是每个医疗保健机构的责任和义务，是进入医疗市场的先决条件，每家机构事先都有承诺。而在鼓励多元办医和宽进严管的前提下，依法严格监督、保障人民群众就医安全更是卫生监督执法部门必须履行的职责，必须实施区域内的全行业监督管理。因此，在信息时代，医疗卫生保健领域有效执法监督的前提条件之一，是将全部医疗保健机构接入区域卫生信息平台，实施全行业全方位监管。

由此，又产生了一个需要进一步思考的问题：是否将医疗保健机构纳入区域卫生信息平台作为机构准入或机构校验的要件之一？能否将准确及时提供相关信息作为考核校验的重要项目？

例如，在医疗市场执法监督中通常遇到的违规事件多为“非法使用非卫生技术人员”，现实中多表现为社会办医机构中出现的跨科行医。此类事件如果采用网络监管则很容易发现并及时制止：系统可以对医生开具执业专业之外的药品或治疗处方进行警告或直接阻止，这样就可杜绝类似的违规行为。如此看来，执法的关键是监管措施要到位，但不能仅仅依靠传统手段，借助信息手段加强监管是最好的出路。

(4) 学校卫生监督

学校卫生的重要性不言而喻。在教育和卫生两大管理机构的通力协作和努力之下，校园卫生安全状况得到本质上的改变，有效保障了广大学生的身心健康。然而，我国青少年生长发育情况却不容乐观，曾经有多位人大代表和知名人士呼吁加强学生营养和体育锻炼，提高青少年生长发育水平。

除了进行广泛的健康教育和营养知识普及外，我们面临的挑战主要有二：一是在确保安全的前提下，如何保证学生用早餐和增加课间餐；二是如何确保儿童生长发育的信息采集准确及时。前者一定是学校的职责，但是卫生监督执法部门应当对其进行督导，以确保学生加餐得以实施。而后者则需要与学校或教育主管部门的信息系统进行对接，改进医疗单位的体检信息系统。在承担幼儿、中小學生及升学体检等工作，向教育部门提供相关信息的同时，将这些宝贵的健康信息传入学生个人电子健康档案，同时对区域内的全部数据进行汇总分析，以全面把握区域内青少年生长发育水平。从业务分工上来说，这可能属于疾病预防控制机构职能，但作为卫生执法监督部门，促成这一机制的建立义不容辞。

(5) 公共场所卫生监督

公共场所涵盖社会交际、文体娱乐、商业交易和旅游休闲活动等人群聚集之地。与饮用水监管类似，公共场所卫生监督同样存在监管人力不足、监管对象众多、分布区域广泛、监管项目繁多等问题。依靠传统手段，只能实现时点监管，难以实现对监管对象的全面监测。因此，公共场所卫生监督也必须借助信息技术手段，实现对此类场所的全面监管。如对于游泳场馆的水质监测可借鉴饮用水的远程监测方法进行实时监测，对于重要的大型接

待、会议、演艺场馆的空气质量进行长期实时远程监测等，以确保广大消费者的健康权益。

(6) 卫生行政审批管理

简政放权与行政审批制度改革是依法治国、提高党的执政能力和政府治理国家能力的必然要求。在宽进严管、减少环节、缩短流程的总体要求下，更需要依赖信息手段将这种改革思想贯彻落实，并对审批流程本身及审批后的环节进行全程管理和追踪。同时，要特别注意与监管环节的无缝衔接。

审批流程改变是卫生行政审批管理思维改变的结果，它需要卫生行政审批工作者提高思想认识，调整工作思路，尽快适应形势要求。同时，对审批信息系统进行升级改造：

- ① 注意与区域行政审批中心平台对接；
- ② 注意与相关部门审批平台对接，以及时处理有关业务；
- ③ 注意规范区域内各级卫生行政审批机构的流程和内容；
- ④ 注意与上级行政审批主管部门平台对接；
- ⑤ 注意与业务管理信息系统对接，使审批与日常监管、执法监督有机结合。

实际工作中的困惑最多来自于取消医疗机构消防和环保前置审批所带来的压力。卫生行政审批面临的实际情况是，申办者只要符合举办医疗机构的相关条件卫生行政部门就必须核发医疗机构设置许可，而不得以没有取得消防或环保等合格证为由拒发或迟发设置许可。然而，没有相关许可说明新设机构的安全或环保是有缺陷的，不得投入运营。因此，在依法对申办者核发设置许可的同时，卫生监督执法部门必须马上跟进，告知其在未取得合格证之前禁止投入运营，由此产生的一切责任由举办方承担。这样即可走出行政审批制度改革后取消前置审批卫生部门所面临的进退维谷困境。

再如，在医务人员相对缺乏的情况下，医师执业地点变更往往对一些医疗机构正常运营造成严重影响。某些机构重要科室医生变更地点之后，原所在机构因为没有足够的医生而面临关闭的危险。但如果没有良好的信息沟通，审批窗口只能办理，而监管部门不能及时跟进，造成“挂证”现象不能有效遏制。要杜绝以上现象，必须将审批信息与执法监督工作无缝对接，使监管能够与机构的任何变化相联系，根据变化强化监管，确保监管到位。这样才能保障人民群众就医安全。

4. 卫生应急管理

据报道，震惊世界的“9·11”事件14年之后，当时参与地面营救、清洁的工作人员中，3700多人确诊了癌症，其中超过2100名患者是消防员，不少人还患上不止一种癌症，至少已经有110名消防员因癌症去世。这个事实告诉我们，应急管理决非一时一事简单处置，影响面也不仅局限于事故造成的直接损害。

卫生应急管理涉及几乎整个医疗卫生行业。仔细分析卫生医疗应急管理的工作内容，不难发现其信息需求的特点可以概括为急、广、准。由于医疗卫生应急多要应对突发事件和疫情，因而，现场指挥和管理更为重要，而指挥中心更多的是为科学决策和应对措施提供信息支持。然而，在实际工作中可以看到，过多的精力和财力被放在指挥中心的硬件建设上，如豪华的指挥中心、大屏幕显示等，内在的信息支撑却显得过分单薄。为克服以上弊端，卫生应急管理的信息系统建设应至少具备以下几个功能。

(1) 全面详细的信息知识库

包括相关事件的历史记录、处置方法和结果等。

① 病预防控制：国内外及本地区各种传染病爆发流行资料。

② 重大事故抢救：地震、台风、洪水、爆炸、火灾、各种中毒（含食物中毒）、车祸、空难、建筑物坍塌、地质灾害、化学污染、核污染、生物污染，等等。

③ 各种事件的处置方法及结果信息。

④ 国内外及本地区各种应急预案。

⑤ 参与应急的各类人员个人信息。

(2) 本地资源信息库

包含本地和邻近地区可调动资源情况。

① 医疗卫生人力资源：各专业领域领军人才及应急队伍组成情况、联系方式。

② 医疗卫生硬件资源：机构、床位、车辆等情况。

③ 医疗卫生后勤供应：药品、卫生材料、消杀用品、医疗器械、医疗设备等情况。

④ 医疗卫生应急储备：各种医疗卫生资源的储备情况及在紧急情况下可以调动的资源情况。

(3) 与区域相关应急信息系统连接

包括区域应急指挥信息系统、防汛抗旱指挥信息系统等。特别是和区域卫生信息平台连接，可以实现以下独特而又非常重要的功能：

① 迅速发现公众是否存在同类健康问题，即是否有类似症状或疾患，何时发生、数量、分布地域等。

② 用于对受灾害影响区域人群长期健康状况评估，监测灾害是否对人体健康存在潜在危害。

③ 个人电子健康档案调阅，有助于现场急救。

④ 参与重大救急事件进入个人电子健康档案，以备日后查询分析。

(4) 与地理信息系统（GIS）相连接

可迅速显示灾害或疫情影响范围及地理特征，为作出科学防控决策提供更为精确和实用的信息支撑。

(5) 与现场车辆移动监测报告系统相连接

现场情况千变万化，不能随人的意愿改变或掌控。因此，现场情况同步传输应急管理信息平台 and 指挥中心非常有必要。同时，现场视频与即将接收伤病员的医疗机构急诊室的连接本身就是远程会诊的一种形式，必要时现场救护人员可以随时接受医院专家的指导。

5. 血液管理

按照献血采血的操作流程规定，血液管理信息系统实际上包含了大量的居民健康信息，特别是献血者的部分健康信息，如基础生理和生化检查结果等，血液中心根据筛查结果确定血样是否采用，同时将检验不合格的信息传达给献血者本人。用血者的信息也需要由系统长期保存以便在可能发生的血液污染事件时进行追踪。血液采集、存储、供应和使用必须形成一个完整的闭环。

需要提请注意的是由于业务性质特殊，血液信息系统往往很容易被忽略而成为独立于

区域卫生信息平台之外的单个系统,所采集和存储的相关信息无法进入个人电子健康档案,造成居民部分健康相关信息丢失。此外,区域献血者健康数据还具有潜在的分析利用价值,如与相关健康事件的关联分析等。血液信息系统是区域健康大数据的有机组成部分,必须纳入区域卫生信息平台统一管理,并将相关信息及时导入个人电子健康档案。

1.2.5 医疗保健费用管理与信息化

1. 医疗费用监测与管理

控制医药费用过快增长是世界性的难题,是深化医药卫生体制改革的重点工作之一。然而,由于医疗保健活动不同于普通的消费活动,大多情况下是由医疗机构而非患者做出医药费用支付决定的。同时,医疗保健费用的发生往往和药品、耗材、检查、治疗等服务提供紧密相关,而多余的检查治疗用药等医疗干预往往是有害无益的,所以,控制医药费用过快增长也是提高医疗服务质量的客观要求。由此可见,控制医药费用过快增长的核心是临床诊疗行为的规范,如严格控制抗生素使用减少过度医疗等。信息技术的应用,特别是区域卫生信息平台,为控制费用提供了非常有用的帮助。

功能健全完善的医院信息系统,特别是功能完善的区域卫生信息平台,对于医疗保健费用监测的主要帮助在于它能够如下提供信息资讯:

① 以患者为对象的费用排行,即每天、每周、每月、每年的费用排行,费用超高者自然成为进一步分析监测的重点对象。

② 以医务人员为对象的收入排行,即每天、每周、每月、每年创收最高医务人员排名。对收入信息进行分析是一把双刃剑,但对于超高者的活动进行分析及合理性鉴别确有必要。

③ 以机构为对象的收入排行(包括科室、医院等),即每天、每周、每月、每年收入排行。

④ 以消耗品为对象的收入或者支出排行,如药品、耗材、检查、治疗等,一定时间段的收入或支出排行。

对以上数据进行分析利用可以帮助管理者发现许多平常被忽视的问题,只要善于利用这些数据信息,可以捕捉到医疗保健费用发生的种种异动。药品耗材可以细分到每一品种规格及开具处方或单据的每个医务人员以及使用或接受的每位患者。

厦门市民健康信息系统运行不久,通过对区域就诊信息中门诊及出院患者费用排行进行粗略分析,发现了门诊费用经常位居前列的患者总是出现在几个医院。在排除了PET-CT检查、移植术后抗排斥反应、人类生殖技术等特殊检查治疗之后,费用超高者全部集中在一个单位的个别医务人员身上。后经调查发现,这些超常费用全部出自个别工作人员的违规操作。

信息系统对于控制医疗费用过快增长的作用远不只限于此。只要善于利用信息系统,并根据控制费用支出的实际需要不断挖掘信息系统的潜力,在每个医疗活动环节都有详细记录的信息系统中,剔除过多有害的医疗干预只是时间问题。当然,还要看我们是否有决

心去付诸实施。

此外，由于工作重心不同，医疗保险管理部门对于医药费用监测更为专业、投入力量更多，效果也尤其显著。重要的是要主动互联互通，信息共享，协调行动。

2. 药品耗材费用监测与管理

我国公立医院改革步伐之快令人欢欣鼓舞，在短短的几年时间里，以药补医的机制顽疾就被逐渐攻克。随着药品和医用耗材加成逐步取消，药品耗材逐利行为有可能得到缓解。药品耗材历来是控制医药费用过快增长的重要内容，控制医疗费用的方法措施大多适用，如以患者、医生、机构为索引的每日、周、月、年的统计分析等。除此之外，“统方”问题和医疗机构信息化建设密切相关。信息系统是非常有用的工具，关键是为谁、为何目的所用。药品使用信息对于供应商来说是非常重要的推销和分成依据，医院信息工作人员被医药代表“公关”的事例屡见不鲜，教训惨痛。需要杜绝类似事件。

由于药品耗材同时又是特殊商品，对其监管的力度要更加严格。目前，“套药”已经成为骗取医疗保险资金的行为方式之一。而套药行为又往往牵涉医务人员的诊疗行为，因此，必须引起卫生管理者的重视。对此，社会医疗保险部门已经开始采取有效措施加以严密监控，取得了一定成效。一些地方医保部门利用所开发的软件进行药品耗材消费异常状况监控，根据发现的线索，破获了一些套药案件。

随着医保资金使用政策的进一步放宽，如何将医保信息系统与区域卫生信息平台对接，实现监测信息共享已成为日益紧迫的管理需求。

3. 收费系统管理

与我国公立医院走向市场相伴，医院收费管理系统经历了从粗放管理到精细化管理的演变过程。医院精细化管理要求收费系统堵塞各种跑冒滴漏，杜绝看人情病，漏收或少收临床诊疗等费用。应收尽收本来无可厚非，既是科学管理的要求，也是对国家财产的负责。问题出在对于可收可不收或本来就不应该收取的费用，系统设定为收取，则会损害患者利益，同时破坏医院声誉。公立医院一定要突出公益性。严格科学的精细化管理应该做到应收尽收，而不是能收全收，更不是见利忘义、见钱眼开。我们的医院都在执行每日清单制度，花费巨大的人力物力每日打印住院患者费用清单，并送到病人床头。看似温馨细致，但实则多此一举，空耗资源。科学的方法应该是废除一日清单，而改为向患者承诺制：无条件接受质询和监督，多收乱收倒赔患者。只有这样，才能杜绝多收费、乱收费现象。

目前，某些系统设定缺乏合理性，因此，在设计和建设医疗保健机构收费系统时必须竭力避免：

① 开单即收费，而不管是否执行。如医生为病人开出心电监护的医嘱，系统即对病人开始记账，并收费。正确的做法应该是医嘱被执行后，有了医护人员的确认真字才可以收取费用。

② 药品、耗材多收费。不是按照药品或耗材的最小计量单位核算，而是尽量提高基础计量，以便多计费。

③ 系统取舍过于严格，可收可不收的一律加收。患者难免发问：为什么总是多收而从没有少收过？

综上，医疗卫生单位收费系统设计的思想应该是预防多收费，而非千方百计多收费。从这一设计思想出发，系统即可为医疗卫生单位赢得赞誉。

4. 个人健康消费监测与管理

医药费用控制的另一个重要环节就是消费者自身。虽然个人在医疗保健消费活动中大多处于被动地位，但在许多情况下仍拥有最终决定权。另外，健康消费是否科学合理，对于个体健康有着十分重要的影响。因此，需要对个人的健康消费情况进行监测。

如前所述，医疗保险机构对于医疗保健费用支出更为关切，管理手段也颇为多样且有效。但是，这些部门所缺乏的依然是信息：包括判断医疗保健干预措施（即医疗保健服务消费项目）是否合理和这些项目消费的效果。

保险部门采取了两个重要措施：一是同行审核，邀请临床医学专家对保险对象发生的治疗费用逐一审核，确定其临床治疗措施的合理性。目前，由于信息化系统的智能程度不断提升，同行审核工作已经从纯粹的人工审核逐步过渡到人工智能审核；二是对超常费用发生者进行监控，定期审计，确保其费用支出在合理范围之内。要做到以上两点，对于社会医疗保险部门并非难事，因为大多数医疗保健机构具有实时结算系统，或必须无条件上传费用发生的信息，同时，医保部门还可将个人在其入网药店的消费信息综合分析处理。而对于商业医疗和人寿保险商来说，要做到以上几点并非易事。医疗保健消费发生在不同的医疗保健机构，与承保单位信息系统往往没有互联互通，更无信息共享机制。获取真实、及时的信息成为费用分析控制的主要障碍。

解决这一问题的有效办法是向存储完整个人电子健康档案的区域卫生信息平台求助。厦门保监局为解决这一问题，与卫生行政管理部门签署战略合作协议，确保在患者授权的前提下由厦门市民健康信息系统（厦门区域卫生信息平台）向保险机构提供参保者相关信息，免除了承保者纠集诊疗信息和单据的辛苦。

1.2.6 卫生人力资源管理信息化

人力资源管理是现代管理的重要内容，往往具有独立而完整的信息管理体系。在此，仅就医疗卫生保健行业对信息系统的特殊需求和能向卫生管理者提供的帮助加以说明。

医疗卫生保健领域的专业特点决定了其专业领域划分细致、操作管理规范严格，同时要求对服务质量和数量统计清晰，收入和消耗精准无误。面对这些近乎苛刻的要求，卫生信息工作者可以自豪地说，现有的系统几乎可以满足所有要求，但前提是如何完善功能和善于利用现有信息系统。卫生信息系统的以下主要功能需要再次重申以引起重视：

① 执业医师和注册护士代码嵌入医院信息系统，每项医疗服务活动都与相应的医务人员相对应。这意味着每个医生护士其所从事的医疗护理活动均记录在案；有的智能系统会对医务人员超执业范围或地点的执业活动强行终止或提出警告，使诊疗活动的基本秩序得以维护；

② 每项医疗护理活动的结果和效果都有记录，这意味着医务人员的工作质量和数量都可被追溯；

③ 每项医疗护理活动的费用均有记录，从医院角度看是收入，而从患者角度看则是费用；

④ 每个医护人员的收入分配均有记录；

⑤ 每个医护人员的技术职务晋升、学术活动、进修深造、奖惩情况等均有记录；

⑥ 记录以上这些条款的子系统均可互相联通，对数据进行综合分析处理，产生出诸如人均年工作数量和质量、收入与每个人的具体情况汇总及个案分析。

特别需要提醒的是，系统已经能够提供如此多的信息支撑，在绩效考核、职称晋升、评先评优、提升职务等方面，主动调取这些信息，并依此为决策的重要参考，将使许多管理工作信息透明，确保公平和效率。

1.2.7 卫生财务管理、审计与信息化

随着医院收入逐年快速增长，医院资金拥有量日益增大，运行过程日益复杂，管理难度也逐步提高。在此形势下，对医疗卫生单位特别是医院的内部审计被提上日程，并作为加强事业单位财务管理和国有资产管理的重要手段。

然而，管理实践证明，医疗卫生单位进行内部审计并不容易，主要问题是主管部门人力不足，且效果不明显。卫生行政管理部门和事业单位在大幅压缩人员编制的大环境下，内部审计工作举步维艰。而依照医院的资金流量和审计收费标准，第三方审计则需要付出相当的代价。更重要的是，各个地方政府对于医院的外部审计监控已有周密安排，并且属于重点审计对象之列。此外，内部审计与外部审计难免有许多重复之处，这也是造成内部审计效果不甚显著的原因之一。

对于医院财务监管的重点应在日常监管，如对于日常经营运转和物资设备采购等环节的监管。由于医院体系庞大，交易数量和频率远非人工能够监控。区域内相对统一的医院资源规划（ERP/HRP）的建立则是解决对医院日常经营活动疏于监管的方案之一。医院资源规划（Hospital Resource Planning, HRP）是 ERP（Enterprise Resource Planning，企业资源计划）在医院的具体应用。HRP 建立面向合理流程的扁平化管理模式，最大限度发挥医院资源效能，可有效提升传统 HIS 的管理功能，从而使医院全面实现管理的可视化，使预算管理、成本管理、绩效管理科学化，使得多种先进管理方法在医院管理中应用成为可能。实践证明，建立真正的 HRP 本身就非易事，能够进入或调用其数据则更属不易，因为如此这般便会使医院经营的核心数据曝光。然而，如果由卫生行政主管部门主导的内部审计可以进行，HRP 的数据调用也属可行。关键是要用推行医院内部审计的决心和勇气要求区域内各医院建立完整统一的 HRP，在提升医院资源管理水平的时候，更好地接受内外监督。

财务监管不仅是核查账目，而是核查与资金流动有关的所有运营活动，这就是为什么在讨论财务管理时却提出建立区域 HRP 的原因。HRP 将医疗机构与运营相关的全部运行轨迹记录下来，在此向管理者提供了一个预防违规活动的机制——系统可以设定自动阻止或提示某些不受鼓励的行为发生。

1.2.8 医学科研与教学管理与信息化

信息技术对于医学科学研究和医学教学影响之深远，“颠覆”一辞用在此处颇为贴切。而对于以医学科研和教学管理者来说，弄清楚信息化对自身领域的影响如何产生、影响重点及后果十分重要，因为与之相应的管理理念和方式都应随之改变。

1. 临床科研

基础医学研究大多在科研和教学单位进行，因此对于卫生行政管理部门来说，更多需要考虑的是临床医学研究。作为信息时代的卫生科研管理者，如果能够考虑利用卫生信息化建设成果为临床科研服务，为临床科研提供正确的建议和引导支持则是信息时代优秀临床科研管理者义不容辞的职责。信息时代，特别是大数据理念和区域大数据的利用应当引起临床科研管理人员的足够重视，同时也应成为审核科研项目前瞻性的指标之一。常见的考虑因素至少应该包括：

① 以电子病历为核心的医院信息系统所存储的本院信息的挖掘利用；

② 医院历史资料的利用、兄弟医院或机构的可用资料；

③ 区域卫生信息平台中存储的区域健康大数据的应用：临床科研中经常遇到的对于研究病例的寻找和聚集、分组、对照设定等，以及对罕见病例或检查发现报道都需要与现在数据进行核查。同时，对于区域大数据中特定疾病的分析研究往往可以提供认识该疾病现状和历史的参考信息。以往需要耗费时间和经费的许多信息数据可能已经存在于系统平台之中，静候被发掘利用。

④ 多渠道来源数据的综合利用。尽可能多地利用外来数据资源及历史积累数据，是打破机构自身局限的最佳途径。而信息化则提供了最有效的手段。

2. 临床教学

① 远程教学：打破时空地域限制，使教学不再局限于特定时间和地点，对于偏远地区和冷僻的专业领域特别有用。

② 视频教学：手术示教已经广泛采用，但还有许多可以开发的用途。

③ 医学继续教育：当下，不少人正在经历无法提供数年前参与医学继续教育课程的有效证明而烦恼。而目前的远程教育系统已经完全可以做到异地参加学习并参与考试等，有足够的功能替代学员长途跋涉、耗费巨大获取几个学分。

我们的临床教学手段是否应当与时俱进？显而易见，改进方法则可以节省时间，同时使教学更加内容丰富而符合各专业领域进展需求，更加具有针对性。与此同时，相应的管理规则应随着临床教学手段改进而改变。从而有助于实现教学的同质化、规范化。

1.2.9 区域卫生信息化和公共事业管理

卫生信息化，特别是区域卫生信息平台的建设和运营为提升政府管理社会公共事务能

力提供了不可替代的帮助。充分利用区域卫生信息平台，将显著提高工作效率，避免许多差错和令人啼笑皆非的管理乱象，如证明“你妈是你妈”、“自己依然健在”等。

1. 出生证与户籍管理

出生证是人生的第一张法律文书。出生证由医疗保健机构填写并发放，目前已经在大部分地区实现电子化并在区域内联网。与之相对应，户籍登记是由公安部门承认身份合法和授予户籍及身份证件的法律文件，其基本信息原则上是从出生证提取而生成。大部分地区的户籍登记也已经实现电子化和网络化。然而，目前绝大部分地区的两个系统并不相连，因此，需要在进行户籍登记时进行手工录入。这种流程显然属于重复劳动，增加了工作量，降低了工作效率。更重要的是重复录入为差错的产生创造了条件，而法律文书一旦产生错误，往往难以纠正，人为制造了许多不便，甚至引发意想不到的重大事件。

2. 就诊记录与公共安全

就诊记录与社会治安看似毫不相关的两个领域实质上有着某种内在的联系。社会治安与人身有关的案件往往伴随着伤害事件，而受伤者需要前往医疗机构救治。因此，就诊记录成为与社会治安事件相关信息证据的来源之一。在案件的侦破及追踪过程中，相关信息可以帮助寻找案件线索。

3. 精神病患者管理与社会安全

易肇事肇祸型精神病人导致的惨案往往令人扼腕叹息，而当嫌疑人被鉴定为精神障碍时往往会被质疑，特别是社会影响广泛的恶性案件。公安、卫生、社区管理等部门密切合作，是防止和控制此类案件发生的有效手段。区域精神疾患信息平台的相关信息对于社区和公安部门针对此类人员进行有效管控极为重要。同时，如果能够 provide 此类人员既往精神疾患的有效记录，则有助于化解怨恨、消除疑虑。

4. 计划免疫接种与入托入学管理

计划免疫对于预防控制传染病，提高人群健康水平有着不可替代的作用，是一项惠及个人及整个民族的系统工程。目前，不少地区的计划免疫工作信息化程度已经达到可以向整个区域内相关机构提供每个适龄儿童的计划免疫接种情况。接种过程中既有电子记录，又有所谓的“内卡”。儿童家长既有纸质计划免疫手册，又有电子记录。不言而喻，纸质记录易丢失，也会因为差错而漏记或重复记录，远不及系统平台中的电子档案准确。更有甚者，纸质卡片往往可能根据某种需要进行人为临时定制。然而，在儿童入托、入学时查验的多为纸质证明，即“内卡”。这是因为卫生和教育两个信息系统尚未连接。即使有连接，也因工作制度尚未按信息时代的理念设定，而是继续沿用传统做法，无法实现信息共享。

5. 居家老人看护管理

老人看护管理市场巨大，需求强烈而且多样。尽管老人看护管理方式方法多样，但其核心部分则是融健康管理和生活服务为一体的医养结合、“智慧养老”。单纯的养老服务，难以消除老年人及其家人对健康的担忧，更无法解决老年人的医疗保健照护问题。因此，医养结合才是方向，其核心是建立包括功能完整的健康服务和温馨体贴的生活服务等诸多功能为一体的综合互动平台。

居家老人与长住专业养护机构的老人不同，往往具有一定的自理能力或通过家人提供部分帮助，因此所需要的服务更多的是补充服务。信息技术支撑的智能服务可以解决部分健康监测甚至是治疗问题，但有些健康咨询、用药、保健品的上门服务等问题仍然需要通过平台沟通和人工解决，而且这部分需求颇多。健康管理师或社区健康管理师是解决老年人出门不便的最后一公里问题的关键。

社区医生及其团队与居民签约，通过“三师共管”有望打通居家养老服务的“最后一公里”。通过技术手段，倒逼了制度的建设，这是一种创新，也是一种改革。

以上五个领域的案例，表面现象是卫生和公安、教育、民政等信息系统需要连接，实现出生信息与户籍信息、就诊信息与案件侦破、重症肇事肇祸精神病人信息与社会治安信息、计划免疫信息与入托入学信息、老年人居家养老与医疗保健服务信息系统的无缝对接，实质上涉及许多管理理念与业务操作方式和流程的改变。对我们深层次的启迪则是：信息时代，管理者要善于利用信息化建设的诸多成果，转变理念、与时俱进，改变旧的、不合时宜的工作流程。换言之，信息系统的连接实质上需要管理思想和方法的转变和工作流程的改进。

第三章 医疗卫生保健服务模式转变与信息化

本章导读

1. 医疗卫生保健服务模式与信息技术
2. 医疗卫生保健服务体系重组
3. 新型基层医疗卫生保健服务
4. 新型公共卫生服务
5. 新医疗卫生保健服务模式中的消费者

改革与创新是人类社会发展永恒的主题。然而，这并不意味着改革一定会是自动发生、自然进行。相反，更多的改革和创新是被动、被迫或斗争妥协的结果。目前，我们正在经历的医疗卫生服务模式转变就充满着变革与维护、创新与保持之间的博弈和争斗。而信息化在其中就扮演着重要的角色。

医疗费用持续急速增长、人口平均期望寿命不断增加，医疗保健行业在世界范围内备受瞩目，同时来自社会经济等各个方面要求医疗卫生保健行业进行变革的压力与日俱增。而信息技术的广泛应用，特别是云计算、大数据、移动通信和互联网医疗的出现，对当前的医疗卫生保健行业进行“颠覆”的呼声更是甚嚣尘上、不绝于耳。从《别让医院杀了你》^[24]到《病人革命》^[25]，从《颠覆医疗》^[26]到《未来医学》^[27]，再从《重新界定卫生保健——创建基于价值和结果的竞争》^[28]到《创新者的处方——颠覆式创新如何改变医疗》^[29]，都在传递着医疗保健体系必将要经历触及灵魂的深层次改革。

然而，如果从技术革命引发相关行业变革的角度来探讨医疗保健行业所面临的挑战就可以发现，“颠覆”并非针对医疗保健行业本身，其真正要颠覆的是对医疗卫生行业所提供医疗保健服务的组织形态、竞争方式、运行模式等进行彻底变革，以达到提升服务质量、降低成本、提高效率之目的。本章将就信息时代医疗卫生行业服务模式的转变进行讨论。

1.3.1 医疗卫生服务模式与信息技术

德勤^[30]发布的 2015 全球医疗行业前景报告认为全球医疗行业的前景显得十分复杂：诊疗技术的进步和政府政策的刺激在加速行业的扩张，人口和消费水平的增长增加了对医疗服务消费的需求。但随着老龄化的压力和慢性疾病的增加迫使医疗支付者必须从利益层面上做出艰难的抉择。所带来的结果是许多曾经无限风光的医疗卫生服务的商业模式将失去了目前的光芒。但是，德勤近期发布的报告却透露出更好的消息：信息技术对于医疗卫生保健行业从业人员的影响甚小，医生和护士丢掉饭碗的可能性甚微。因为护理和医疗的自动化率仅为 2% 和 4%^[31]。

仔细分析医疗卫生行业所面临的压力不难看出，真正使其面临“颠覆”的压力来自两个方面：医疗卫生费用的急剧攀升、信息革命对医疗保健行业的影响，以及由此引发的医疗卫生行业经营模式、组织形态、竞争方式、管理理念、政策法规等方面的改变。

1. 医疗卫生费用的急剧攀升

世界各国经济面临巨大的下行压力之下，医疗卫生费用却在诸多因素共同作用下呈现出令人不安的持续攀升趋势。持续的经济压力迫使许多国家财政紧缩，控制医疗费用这一世界性的主题难题更加引人注目。在此形势下，公共医疗卫生保健资金的可持续性日益备受质疑。与此同时，医疗保险机构也在经历着从为医疗服务埋单——严格控制费用——为健康埋单的角色转化。

与此同时，医疗卫生保健资源的科学配置和合理利用自然成为控制医疗卫生保健费用的重要手段。特别是在我国，诊疗的无序和医疗资源的匮乏与浪费并存的现象更引起公众对现行医疗卫生服务模式可持续性的质疑和担忧。如何建立有效的分级诊疗秩序，同时兼顾建设好基层医疗保健服务和不断增加的对急诊、大病医疗服务的需要？这些迫切需要解决的问题促使了国务院办公厅《关于推进分级诊疗制度建设的指导意见》的出台，这是要求“颠覆”现行医疗卫生保健服务模式的最高呼声，也是权力机关的正式决定。

令卫生信息专业及关心卫生信息化建设人士自豪的是，卫生信息化建设在医疗卫生保健费用控制与建立分级诊疗体系这两个领域中都正在，而且还将继续发挥不可或缺、至关重要的作用。

2. 变革与数字创新

门类繁多的与医疗卫生健康相关的信息技术，如电子病历、个人电子健康档案、区域卫生信息平台、互联网+医疗、互联网+健康、远程医疗以及大数据分析的使用，正在改变着医疗卫生保健服务系统中各方的思维理念和行为方式。医疗卫生保健机构、医疗保险机构及医疗卫生服务消费者和广大群众的行为在悄然发生变化。医生、支付方、患者、健康居民以及其他医疗保健行业相关人士之间的互动方式也在随之发生改变。

人工智能、数字化诊断治疗仪器、可穿戴设备、靶向治疗、个性化医疗、遗传医学等一系列的数字创新应用正在帮助医生提高诊断和治疗效率并大幅降低成本。技术进步的同时也促进了医疗卫生保健行业内部的联系，甚至加强了发达国家和新兴市场之间的联系。

然而，这些信息技术产品也具有两面性，许多产品的价值也不菲，在提高诊疗服务质量的同时，被一些居心叵测者大加利用，在管理不严谨的地方造成医疗成本的快速增长，助长了医疗资源的浪费、欺诈性消费和医患关系紧张等不良后果。这些变化对已有的医疗模式产生了震动，是促使医疗卫生服务模式转变创新的另一股力量。

3. 经营理念和卫生政策法规的转变

卫生管理者的管理思想和经营理念决定了医疗卫生机构的经营模式、组织形态、竞争方式等。医疗卫生费用成本和信息技术的双重影响导致医院以及整个医疗卫生保健行业不得不对传统的运营模式进行反思，以便自身能够适应这些变化并更好地应对其中的机遇和挑战。

毫无疑问，对许多人来说，这将是一个痛苦的转折。传统的行为方式、利益增长点都在变化，而人们对于这些变化的本能反应是维护和保持现状，这也可能是当下不少业内人士对于信息化建设态度淡漠的原因之一。

随着医药卫生体制改革不断深化，政府正在从医疗卫生保健行业的主办方向付费方和调控方转化。因此，政府政策的制定在力图同时兼顾这三个方面，而非以前仅关注如何有效供给医疗卫生保健服务。政府与医疗保险业在此方面有着共同的目标，因而更容易形成合力。支付的透明度是医疗保健行业外，特别是消费者和费用支付者关注的焦点，医疗卫生保健行业被动接受着愈来愈加严格的监控，迫使医疗卫生保健消费成为透明消费过程。

医疗卫生行业监管的内外环境十分复杂，并且正在经历着变革。这种变革最基本的驱动力当然是患者的健康和安全，特别是对患者长远健康福祉的追求。而这一目标只有在个人电子健康档案完善和区域卫生信息平台功能稳定，借助于完善的区域卫生信息平台，更复杂的风险监控技术、以及跨部门和跨区域之间的合作增加等得以实现。

电子病历、个人电子健康档案和区域卫生信息平台将日益健全并普及推广应用，涉及公众隐私的信息安全也成为卫生政策法规关注的重点之一。

1.3.2 医疗卫生服务体系重组

建立以人为本的一体化医疗卫生保健服务模式，从总体发展趋势上可以预见，未来我国的诊疗活动将会朝三个方向转化：预约就诊从被动走向主动，最终将做到除急诊外的一般门诊的无预约不就诊；而医疗机构的一般诊疗活动将冲破时空限制，更加个性化、整体化、全程化；保健服务朝纵向横向延伸，医院社区无缝对接，对居民个人及其家庭的保健活动贯穿整个过程。

1. 多因素影响医疗服务体系重组

医疗服务模式是指医疗机构提供医疗服务的方式和方法，与医疗机构的经营理念、发展战略、机构形态、生产资料的组织形式和服务的提供方式密切相关。

医院占我国医疗卫生保健资源超过 70% 以上，而医院内部医疗业务资源的配置和组织形式主要是通过医院的科室设置完成。目前，受到医学科技迅猛发展的影响，各临床专科日益呈现出专业化精细分工与相关科室融合形成新的大科室的双向发展趋势。随着更新的

尖端医学技术投入运用,对许多疾病的认知正在改变,而治疗方法也在发生变化,这些都促使医疗服务模式发生变化。

① 分子生物学基础之上的临床治疗:以往的流行做法是根据肿瘤的发病部位或器官,将肿瘤病人分散在不同的科室,如胃肠肿瘤在消化外科、肺癌在胸外科、肾脏肿瘤在泌尿外科等,而已经有医疗机构不再按发病的部位,而是按照癌肿的病理学特征,按分子水平对患者进行分科治疗。

② 对人体整体性的认知也日益得到重视,出现了诸如头颈外科等将原来彼此分离的颅脑外科与相近部位的相关科室合并,以便更加有效地提供治疗和护理服务。

③ 急慢分治、医养结合是从经营效率角度对于医疗机构就服务对象不同进行分离,使运营成本高昂的大型综合医院只承担急危重症和疑难杂症患者的救治,而大量常见病、多发病和慢性病或处于康复期的患者,特别是失能老人的照护则由运营成本低、医疗技术含量和风险相对较低、行为密度也较低的慢性病院、康复病院或养老护理机构承担。这种组织形式,在欧美国家已经实行多年,提高效率、控制成本支出的优势非常明显。

④ 商业模式转变促使医院专业分工^[32]:三级综合医疗机构——专家支持模式;专科医院及突出专科特色的综合医院——价值增加模式;一级医疗机构和社区卫生服务中心——附属网络模式。

由于以上医疗保健服务模式转变的动因均不是直接由信息技术应用而催生,故在此不做深入探讨。以下仅就信息技术影响巨大的几个方面进行讨论。

2. 以预约为核心的新型医院服务

(1) 预约就诊改变医患双方行为,重塑就诊模式

传统就医流程充满了重复单调的过程,冗长而费力,病患个人或家属被迫反复往返于划价缴费等环节。对于他们已经充满痛苦焦虑的心情来说,无异于雪上加霜。如果让现在的我们再经历信息化改造之前的就诊流程,大多会感到无法想象,甚至无法忍受。

传统的医院门诊就诊流程往往是线性结构,但其中有许多反复进行的活动:排队挂号(买病历)、看医生、开具检查化验单、划价缴费、检查化验、医生开处方、再划价缴费、取药或治疗,如图 3-1 所示。

图 3-1 所示仅仅是一个简单的示意图,病人及家属在整个过程中多少次往返于诊室、物理检查、影像检查、生化检验及药房与划价收费窗口之间以及其中的排队等候时间无法精确统计,置身其中的感受可想而知。理想的就诊模式应该是尽量减少患者及家属无谓的奔波等待时间,建立在对诊疗活动进行科学组织、合理安排,然后通过信息技术手段予以实现。既有对临床诊疗活动的科学管理,又有信息技术和专用设备支撑的一整套人机互动、线上线下配合的服务体系。

诊间结算、电子支付等属于结算方式的改进,是支付手段的信息化。结算方式是否先进,不仅影响就诊体验,更是管理效率的体现。电子支付的实现,为就诊流程再造提供了有力的技术支撑,极大地简化了就诊流程,方便了患者。但在具体实践中一定要防止被金融机构绑架,如医院收费系统仅对少数银行开放,使用者必须新开账户或办卡。这某种程度上违背了消费者意愿,与改善就诊流程的初衷相悖,增加了支付难度,使就诊更加复杂。

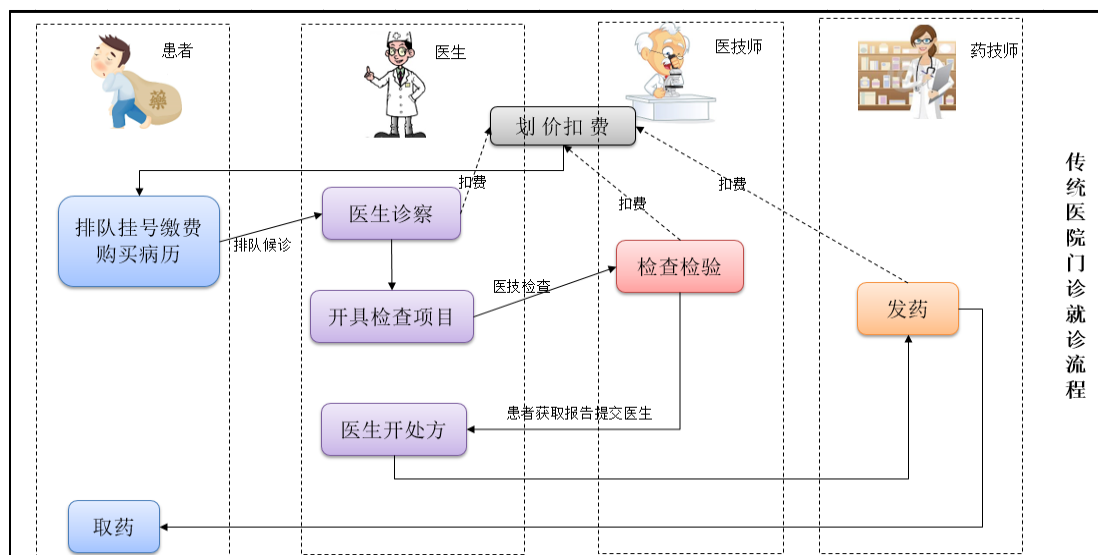


图 3-1 传统的医院门诊就诊流程

① **预约就诊。**发达国家就医须预约，这已成为“行规”，因而，少有就诊秩序混乱的问题。然而，由于文化传统和生活习惯等原因，东亚国家地区的人群更多青睐大医院门诊。在我国，大医院人满为患，而基层医疗机构门可罗雀的现象尤为突出。虽然是因为我国医疗保险制度在设计上对于分级诊疗管理制度缺失造成就诊无序的混乱局面，然而，大医院拥挤，“看病难”的责任转移到了卫生管理部门，倒逼预约诊疗制度的建立。信息技术则为预约提供了前所未有的最佳技术支撑。

尽管我国医疗卫生服务体系的设计和建立有着明确的功能分级，各级机构承担相应的诊疗任务。但是，百姓是用脚选择就医机构的，管理部门的功能分工与实际病人流向无关。因此，预约诊疗是我国就诊从无序走向有序的第一步，也是医院层面改进诊疗管理的第一步。

预约是试图摆脱就诊秩序混乱、重新建立诊疗秩序的捷径，也可以成功地帮助患者及其家属找到他们期望中的专家，这也成为医疗机构在目前的杂乱局势中为患者开辟的一条清晰路径。然而，如果是单个医疗机构开展预约诊疗，依然存在一些问题：其一，预约成本过高。通过电话、网络等各种途径预约，使得每个医疗机构都要建立具备多种功能的预约平台，需要雇佣大量人员、运用多种通信方式进行7×24小时响应，虽然看似运用了当下的先进信息技术和通信网络，但背后的人工费用依然不菲。其次，并非完全便利。一个区域内的诸多医疗保健机构都各显神通，用不同方式开展预约诊疗，意味着患者或其家属每次预约不同的机构都必须查询不同的机构号码或网址或二维码，并不是十分直观，操作起来更不方便。第三，效率一定不高。通过单个医疗保健机构开展预约诊疗，虽然在一定程度上缓解了诊疗活动的无序状态，但效率依然低下，有很大的提升空间。而以区域为单位开展区域内的就诊预约，可极大地提升效率。区域内只需设立一个预约平台，各个医疗保健机构将号源提供给区域预约诊疗平台并适时更新，这样，患者及家属只需记住一个号码、网址或二维码即可预约整个区域所有医疗专家或门诊，并且区域预约诊疗平台的运维成本远远低于区域内每个机构独立搭建预约平台的费用总和。

厦门区域预约诊疗平台建立之后，平均单个预约成本从原来的 2 元下降到不足 1 元，而且有望进一步降低。如图 3-2 所示。

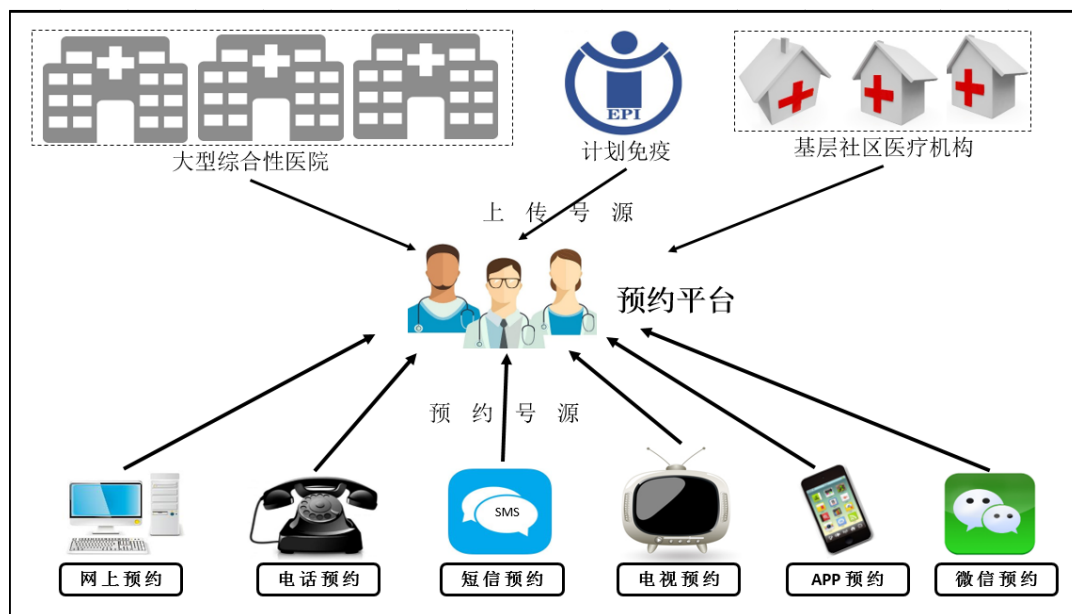


图 3-2 厦门区域全预约平台示意图

② **全面预约。**临床诊疗活动组织既体现了医疗保健服务管理者的智慧，也体现了管理者对医患双方的人文关怀。借助于信息技术、通信网络技术手段和对医疗保健活动的科学严密组织，管理者有能力将预约时间精确到几分钟之内，这样便在一定程度上将就诊的主动权交给了患者。患者完成预约之后，就能准确知道自己的就诊时间，规划安排自己的活动日程，无须把大把的时间浪费在嘈杂熙攘且并不能确保安全洁净的医疗保健机构环境中焦急等待。既避免了患者及家属在医院长时间滞留，改善了就诊体验，又减轻了医院人满为患的压力，可谓一举两得。在这一过程中，凝结着信息技术应用成就的智能化排队系统、预缴金系统和网络支付等多种支付方式、检查检验结果及结算的自助打印等固然重要，管理者改善就诊环境、科学高明地组织医疗保健活动、对于医生诊疗时间的把控其实起着决定性的作用。信息系统只是工具，是获得成功的必须的技术条件，而全面预约就诊成功与否，更取决于领导的决心和执行力。

厦门大学附属第一医院的“全预约”正是预约诊疗的成功典型。在这所医疗机构就诊的患者实际上都“被预约”，因为即使患者没有预约，在挂号窗口拿到就诊序号的同时，被提醒应该在几点几分到相应诊室就诊。所约定的时间不会相差十分钟。这意味着，如果患者在八点钟挂号时被告知自己的序号，同时也能知道自己的具体就诊时间，这其中的一段时间完全可以自主安排，而不必一直坐等。

此外，支付方式的改进一定是兼容众多金融机构的交易媒介和方法，以方便群众支付、减少排队等候为目的，而不是以统一使用某个特定金融机构的卡片或系统为目的。同时，对于预缴金的管理也应实行区域内统一管理，否则会出现患者虽然可以在区域内一次预约多个医疗机构，但在不同机构间就诊时仍需多次缴纳预付金。虽然实现了区域内就诊一卡

通,但支付一卡通的障碍仍未打通。随着支付方式日益便捷,预付金的必要性也日益受到质疑,有些城市已经停止收取部分医保患者的预付金。

最后,需要说明的是,就诊的有序组织思想和方法同样可以成功用于对于预防接种、儿童保健等预防保健活动的组织管理。

③ **分级诊疗**。如果说预约诊疗是改善就诊秩序的活动,这仅仅是技术层面的改变,分级诊疗实质上是牵动全局的一项深层次改革,具有十分重要的战略意义。国务院办公厅出台建立我国就诊秩序的文件本身就说明这项工作的重要意义。

我国的分级诊疗是以慢性病为突破口的,要从个别病种向全面有序分级就诊逐渐过渡。目前所规定的高血压、糖尿病及结核病三个病种是非常切合实际、具有很强操作性的战略决策。由于涉及医疗保健体系组织、基本药物制度、医保报销政策、财政补助体制、患者就诊习惯等诸多方面,对以上三种慢性病的分级诊疗也决非易事。

在一定程度上,分级诊疗是更高层次的预约诊疗,是从患者自发求医上升为各级医务人员根据患者病情对其就诊、健康管理和健康促进进行专业安排的一种升华,是对疗效、费用、便利等因素进行考虑的结果,基本避免了就诊盲目性。与普通预约诊疗相比,分级诊疗一定是在区域范围内进行,因此需要区域分级诊疗信息平台的统一管理。

如前所述,目前我国,既不能以行政命令或法律规定要求患者首诊或小病到基层,又鲜有医疗保险机构出台类似规定。因此,无论是理论上还是现实中,患者始终是自主选择就医时间和场所,与此同时,人口流动的自由度与日俱增。在此形势下,旧有的按照居住地或医疗机构意愿安排患者就诊场所的做法已经无法满足或难以支撑当下分级诊疗的开展。

区域分级诊疗信息平台的设计和建立必须考虑以下几个问题。

首先,将全体患者纳入区域管理平台。由于分级诊疗仅仅是一种业务层面的组织管理,因而不能强制患者出示身份证明并严格遵守医生的安排,必需要对其进行追踪管理。因此,一旦患者被确诊罹患上述疾病,在将其转到相应的医疗机构,同时还应该将其推入待管理系统数据库中。这样做的目的是防止患者没有按照医生的安排,而是走向其他的医疗保健机构或干脆中断治疗。区域分级诊疗管理平台的功能之一就是确保每个患者都被纳入管理,或者至少能准确掌握还有多少患者处于待管或失管状态。

其次,高效的“上下转诊”处理能力。系统平台必须对纳入转诊的患者开放绿色通道,优先、有效地处理这些患者的就诊请求,以便使患者感受到分级诊疗的便捷高效等益处,在此需要诊疗活动组织与信息系统的无缝对接。

还有,以患者个体为管理单位,灵活管理患者理念和方法。信息系统的建设和设计必须率先打破地域时空和机构的限制,在整个区域内对于每个患者的就诊足迹进行全面追踪和管理。

最后,以具体诊疗活动为单位,全面统计每个机构或医务人员的工作质量和数量。如果将每个患者指定给某个社区卫生服务中心的某个医生,则其他医务人员就会对其疏于管理,或者即使有处置,也不会做过细的工作。如果系统设定无论是谁的病人,只要提供了规定的服务就纳入工作量统计,进入个人或团队绩效范畴,就可达到整个区域的患者均可受到规范标准的管理和治疗,并详细记录在个人电子健康档案、医务人员及机构工作量统计之中。

（2）远程医疗助力医疗保健服务冲破时空限制

当下，借助信息技术手段，各种与医疗服务相关的新鲜事物着实令人眼花缭乱，目不暇接。其中，最引人注目的莫过于“虚拟医院”、“云医院”、“网络医院”等。然而，仔细分析虽然名称不同，也各具特色，但不难发现其中的共同之处是采用信息通信技术手段实现远程医疗，而之所以各有特色是因为最终提供医疗保健服务的方式略有不同。

医疗服务与其他商业服务的根本不同在于其高度的专业性和服务结果的不可逆性及后果的严重性。一般的商业服务，如购物、娱乐等，均可由普通服务人员或经过一般专业培训人士完成，且即使发生差错，也不会产生严重后果。而医疗服务则不同，即使顺利完成线上会诊、咨询等专业活动，具体的治疗措施必须由专业医务人员施行，即使是配药、送药这样的活动也应由专业药学人员完成。因此，远程医疗虽然突破了时空地域限制，提供了就医方便，但仍无法解决线下服务这“最后一公里”的问题，无法替代医护人员这一稀缺资源。

然而，仅仅打破时空地域限制就已经是重大突破，因为这本身就足以使目前的医疗服务发生根本性变化。医院服务在信息技术的帮助下可以更加高效便捷，使患者感受到效率和品质。除此之外，还有更加重要的方面是提升医疗保健服务品质。主要可以归纳为以下几个方面。

① 医院服务可以更加个性化。

医院虽然是针对个体疾病与健康问题提供解决方案的场所，由于费用及工作量的压力，已经逐渐表现出批量处理、流水线操作的迹象，如对于某些疾病的诊疗操作规程等。标准化程序化处理固然重要，但如果全部按照流水线方式操作，则很容易出问题。因为即使是同样的疾病，个体间的差异需要给予足够的关注，甚至由于存在一些特异条件，同一种疾病对于不同的个体要采用不同的治疗方法。电子病历和电子健康档案在疾病的差异化治疗中就扮演着重要角色。

设想这样的场景：病人在预约挂号之后，其个人电子健康档案即被调阅并分析处理，重要的个人健康事件和生理病理特点被整理排列，特别重要的个性特质被列为重点关注对象。一旦患者就诊，经过智能处理的个人健康档案的主页就会呈现在医生的桌面。如果医生没有仔细阅读这些档案，并开具患者过敏或有配伍禁忌或患者已有的药品，系统将予以提示或警告。如果是住院患者，错开多开药品或重复检查治疗等也会被系统发现而阻止。在这样的场景中，即使医生想用流水线的方式对患者进行批处理，系统也会予以警示或阻止，医疗费用也会因此而明显下降。

② 医院服务可以更加整体化。

通常情况下，受中国传统文化影响，我国的医生更注重用整体观来系统全面看待患者和疾病。然而，由于医疗资源的短缺，特别是大医院的专家资源稀缺，更多的医务人员每天是倾其全力应对候诊的长龙。因此，要对每个人都做到系统全面、细致入微的彻底检查和研判是不现实的。头痛医头、脚痛医脚和“三长一短”（挂号、缴费、候诊时间长，看病时间短）的现状难以根本性改变。虽然挂号、缴费可以借助信息科技手段合理改变流程，运用信息通信及电子支付手段提升速度，优质医疗资源短缺的问题也难以在短期内得到根本改变。

可喜的是，信息技术依然可以在此发挥不小的作用，切实帮助临床医生全面系统地快

速了解患者和疾病。个人电子健康档案/电子病历（PHR/EMR）提供了强有力的临床科学决策的信息支撑。在区域内就诊的患者，其 PHR/EMR 被系统自动调阅并分析处理形成简报，个人重大健康事件、既往史、家族史等一目了然，医生在接诊之际便可全面掌握患者的健康背景情况，对于正确诊断治疗无疑具有很大帮助。甚至有些患者不清楚的相关健康事件也在医生的掌握之中。当患者了解到医生对自己的情况掌握如此全面详尽，对医生的信任度一定大增，有利于改善医患关系。

③ 医院服务可以更加全程化。

医院是有边界的，因此，对患者的服务一般在医院之内。对于疾病的转归也是多以短期内的疗效为主进行统计报告，这显然不利于患者长远的健康维护，更无法实现全方位全周期保健。然而，借助于信息技术，特别是在线监控与咨询、可穿戴设备、PHR/EMR 等，这种局面可以从根本上得到扭转。

首先，医院的围墙悄然淡化，医疗服务的手段和方法日趋多样化。在线监控与咨询、远程监测设备、可穿戴设备的运用，辅之以医药电商手段解决药品配送问题，可以使患者不必亲临医院或医生登门造访即可享受部分医疗服务。虽然背后的推手多为互联网、信息技术及医药相关企业，但虚拟医院与实体医药服务的最佳连接方式正在被逐渐发现利用，且最终的受益者一定是广大患者。

其次，PHR 应用日益普及，使长期疗效及健康状况的评价成为现实。在没有 PHR 之前，全方位全周期保障人民群众健康很难落到实处。因为一旦患者走出医院大门，往往难觅踪迹，更谈不上对其健康状况进行科学评价。应用 PHR，特别是在区域卫生信息平台上运用 PHR，很容易对某种疾病、某种疗法的长期效果进行追踪评估。对于个体的长期健康评价也很容易实现，往往患者本人或其家属就可以通过对 PHR 的查阅和分析得出结论。医疗服务及其效果评价不再以医院围墙作界线，转而成为全程全方位的长期评价。

再次，医院与基层医疗卫生机构配合更加紧密，走出医院大门的患者将不再“失联”。由于对治疗效果评价方法的改变和医疗保健服务提供手段的多样化，特别是我国分级诊疗制度的全面推行，医院与基层医疗卫生机构的结合必然愈加紧密。虽然还有诸多体制机制因素不利于医院与基层机构的密切配合，但随着公立医院改革的不断深入，这些政策藩篱终将会被突破。

最后，借助于社交网络及各种远程监测设备，医院与患者联系更加紧密。患者走出院门即失去联系既有主观原因，更受客观条件的限制：一是时间，二是手段。即使有主观愿望，医生也没有时间或手段与患者联系，而社交网络与远程监测设备则使这一难题迎刃而解。患者有咨询医生的意愿，医生对患者出院后的康复和远期疗效自然会关注，社交网络提供了沟通平台，而远程监测设备则提供了更加专业的手段和技术支撑。

（3）医院服务模式转化与信息化建设

医院信息化建设应当为医院服务模式转型服务，而不应该成为阻碍。要使医院信息化建设适应医院服务模式转变并成为推力，就不能在大数据时代依然沿用农耕时代的做法，只埋头打理自己的一亩三分地。

作为医院信息化建设的主要设计者和执行者，必须明确地认识到，我国正在进行的公立医院改革使各级各类医院所处的生存空间和战略发展环境已经发生变化。这些变化因素包括：

① 公立医院改革与医保联动，由此引起总额控制为基础的付费方式改革，医保对医疗行为的监督作用日益加强，促进公立医院管理机制转变；

② 完善补偿机制，促进医院运行机制转变。如择期手术住院前门诊费用纳入医保；

③ 差异化支付政策，促进分级诊疗制度建立。慢性病门诊管理与分级管理、延长慢性病处方时限等；

④ 异地联网，实现异地联网费用结算；

⑤ 放宽社会医疗机构医保定点准入条件，推进医保和医疗机构信息共享；

⑥ 城乡医疗保险制度和经办资源整合，建立城乡一体化医疗保障制度。

这些变化将从深层次影响医疗服务模式转变，而在此转化过程中，信息化建设首先要主动融入区域卫生信息平台，实现医院信息化建设的五个转化：

① 自有信息平台预约向区域预约信息平台转化。大型医疗机构往往都有自身的预约平台，有些还相当完善。但是，从患者角度出发，同一城市中，不同医疗机构需要采用不同的联系方式进行预约肯定不如像报警只需记住 110 号码那么方便。另一方面，由机构单独建立预约平台效率一定低于区域各个机构公用一个预约平台。

② 从只关注电子病历向同时关注个人电子健康档案（PHR）转化。毋庸置疑，电子病历是医院信息化建设的核心，医院内各个业务信息子系统及医院信息平台建设都应围绕电子病历展开。同时，电子病历也是 PHR 重要的信息来源。然而，由于电子病历只是居民在医院就诊的相关记录，并非完整的健康记录，因此，不足以全面反映居民健康状况。所以，医院信息化建设必须考虑与 PHR 的无缝对接，既向 PHR 提供信息，更要设法利用 PHR。

③ 从只为现场医疗服务提供信息服务转向同时为远程医疗服务提供支撑。当下的医院诊疗活动基本上都在院内进行，医院信息系统建设自然是为现场医疗活动提供信息支撑。随着远程诊疗技术应用的日益普及，远程医疗服务已经成为医院常规工作之一。如与基层医疗保健机构之间的委托检验、远程检测结果、远程病理等，以及对个人的远程咨询等活动，医院信息化建设必须为这些高效便捷的服务方式提供强有力的信息技术支撑，否则，将使自身机构处于不利竞争位置。

④ 从只关注专业医疗信息系统建设转向专业、社交网络并用。其实，医院对于社交网络的利用已非新鲜，目前，众多医院在提供免费 WiFi 的同时，利用微信和其他社交媒体进行医学科学知识普及、健康教育、健康生活方式促进和广告宣传，更有利用其进行业务咨询、出院患者管理与沟通。

⑤ 从只注重存储信息向存储与利用并重转化。医疗机构当下更多的是把工作重心放在存储本机构产生的相关信息，并确保这些信息的安全存储与可追溯利用。确保自身产生信息的完整安全存储与利用固然重要，但并不能满足临床诊疗的需要，对于处于中心地位的大型医院更是如此。愈是有专业建树和地位，对外部信息的融会贯通就愈显得重要。来自四面八方的患者迫切需要在最短时间内明确诊断或治疗方案并得以安全实施。设想一下，如果提前就将前来就诊患者的相关信息梳理分发给接诊医生或相关科室，对于提升医疗服务质量和效率将会有莫大帮助。

因此，大型综合医院信息化建设一定要摒弃自我为中心的思想，一定要着力于与相关区域卫生信息平台和医疗机构的互联互通，信息共享。切莫以龙头老大自居，自以为医疗中心必然就是信息中心，不要独立自成一体，形成新的烟囱和孤岛。

然而，大型综合医院在一定意义上或在某一专业领域是区域中心是非常自然的事情，与此同时，往往也成为存储相关信息最多的机构，也是某种意义上的信息中心，做好本身的信息化建设的重要性不言而喻。如果在做好自身系统建设的同时，能够在对外来患者信息采集与处理方面有所作为，则可谓画龙点睛，锦上添花。

（4）新型医疗急救服务信息系统

急救医疗服务体系（EMSS）实际上包括院前急救、院内急诊室诊治、重症监护（ICU）救治和各专科的“生命绿色通道”等。在这一体系中，时间弥足珍贵，时间就是生命。因此，最短时间内掌握患者相关信息，迅速作出正确决策并做好各项准备工作是抢救成功的先决条件。

信息技术的快速准确成为医疗急救体系的必备要件。急救医疗信息系统应当至少包含如下几个要素：

① 无线网络技术应用：提供行进中查阅 PHR，提供现场状况视频信息、传递患者病情伤情，下达准备接诊指令等；

② 与 PHREMR 无缝对接：急救转运和抢救之前、之中均可查阅相关信息，确保做出正确临床决策；

③ 绿色通道建设与管理：生命绿色通道畅通首先是建立在信息传递畅通之上，其中包含与院前急救的影像、语音、图文档案、现场视频等信息互通；

④ 与地理信息系统（Geographic Information System, GIS）和卫星导航系统（GPS、BDS 等）联接：前者是为提供疫情、灾情位置和范围的信息，而后者则是为抵达施救现场指引方向。在医疗急救中，导航系统为准确寻找伤病员提供了非常重要且有效的帮助。

（5）第三方服务的成长预期

独立于医疗机构之外，专门提供各种检验检测及影像检查的机构被称为医疗服务中的第三方服务机构。最常见的如医学影像、医学检验、病理检查、基因检测专业机构，寻医问药中介机构，医疗后勤保障服务机构（如洗涤、安保、保洁、餐饮服务等）。从生产组织、规模经济、专业分工等角度看，第三方服务无疑会大幅降低医疗机构运行成本，减轻资金压力和管理负担，同时降低医疗消费者的费用负担。但是，第三方服务机构在现实中并未得到足够重视和良好管理。除去便利因素，核心问题是，目前的医保支付制度仍然是按服务项目付费，本质上鼓励医疗机构尽可能多地提供各种服务。因此，医疗机构不愿意让这些市场。

尽管如此，区域卫生信息平台的建立，各种机构的互联互通，为第三方机构的发展创造了前所未有的理想空间，为其健康成长打下了坚实的基础。令人疑惑的是，大多已经建成的区域卫生信息平台中，已经接入的第三方机构却很少。对于这些机构来说，要跳出体制机制藩篱，坚持信息化、标准化、规范化，并主动融入区域卫生信息平台是其生存发展的重要手段。

1.3.3 新型基层医疗卫生保健服务

基层医疗卫生服务的核心价值体现在便捷、有效和节省三个方面：就近，家门口；熟

悉，街道或乡村医生；便宜，基本药物+基础治疗。而其中最为重要的是有效性，即诊疗与保健和健康促进融为一体，使全方位全天候健康维护的效果最大化。

基层医疗卫生机构规模虽小，职能并不单一，因此信息系统建设也要五脏俱全。既要有医疗信息服务诸如医院信息系统（HIS）、检验信息系统（LIS）、影像信息系统（PACS）等，也不能缺少公共卫生信息服务功能，如计划免疫管理、儿童保健管理等。如果每个基层医疗卫生机构单独开发如此繁多的业务应用系统，其费用之大可想而知，投入与产出比确实太低。因此，大多数地区都是采用云技术建立统一的区域基层医疗卫生信息平台，既统一了标准，又极大地降低了系统开发与维护费用，显示了合乎时代要求的管理理念和对信息技术的创新性应用。

建立统一的区域基层医疗卫生信息平台基本满足了当下的业务需求，对于处于变化中的基层医疗卫生服务体系，信息化建设必然随医疗保健模式的改变而改变。同时，信息技术的日新月异也促使基层医疗卫生保健服务模式发生改变。基层医疗卫生机构的信息化建设多由区域统一开发，以降低费用，提高效率，同时实现业务管理及各种标准的统一。在此形势下，基层机构在信息化建设方面的责任和义务更多体现在如何将国家对于社区（乡镇卫生院）乃至整个基层医疗卫生工作的企盼及日益更新的信息技术及其应用与自身工作实际紧密结合，并加以创新应用。主要围绕个人电子健康档案、可穿戴设备与远程监测设备应用、围绕签约的网络服务、社交网络与预约服务、医务人员工作量统计等以下几个方面展开。

1. 个人电子健康档案（electronic Personal Health Record, ePHR）

建立良好的卫生信息生态环境，对于基层医务人员来说，最为理想的时候莫过于：使 ePHR 不再是一种负担、一种责任，而是居民和医疗卫生保健工作者的自觉，健康促进与维护的基础。建立、维护、推广应用 PHR 是基层医疗卫生工作者的首要职责，是全方位全周期保障人民群众健康的基础。

（1）个人电子健康档案是基层医疗卫生保健工作的核心

ePHR 是关乎居民个人健康福祉的永久档案，笔者个人认为这是迄今为止政府在公共事务管理中为居民建立的最有实际意义的个人档案，切实体现了“记录一生，关爱一生”的理念。PHR 还有一个显著特点就是她的可及性。按照规范建立的 PHR，必须满足居民本人可以随时随地上网查询调用的要求，否则将被视为不合格产品。相对于其他与个人相关的档案记录，如人事档案、信用档案等，PHR 的开放及应用程度是无可比拟的。在此强调 ePHR 是因为没有数字化的 PHR 注定是死档，很难共享升级维护及调用。

PHR 对于个人健康维护有着不可替代的重要作用，而基层医疗卫生机构的特点决定了必须由其承担建设与维护职能。因此，对于 PHR 的认知的转变实际上是基层医疗卫生工作者服务理念和工作重点转变的具体体现。从信息采集和管理的视角可以发现：基层医疗卫生机构对其服务范围内每个居民的健康管理和维护从 PHR 的建立开始，围绕着信息的变化而展开，随着信息的更新而结束一个阶段的服务。如果基层机构医务人员通过建立 PHR 时发现，或 PHR 通过网络平台接收到个人重大健康变化信息（医院门诊、出入院、远程监测设备或可穿戴设备的信息），主动提供适宜的健康维护服务或干预措施（诊断、治疗、健康维护、转诊等），PHR 随之被更新，对个人的健康管理进入下一个阶段。由此可见，基层

医疗卫生保健服务模式转变与信息化建设如影随形，不可分割。

① 健康档案的现状。

按照国家相关规定，PHR 建立是基层医疗卫生机构——社区卫生报务中心和乡镇卫生院的职责，这在机构职责分工方面完全正确合理，中外实践莫不如此。然而，这是当前信息化传统管理方式的模式设计，纸质健康档案仍然坚强地存在于数不清的基层医疗卫生机构中，告诉人们工作方式的转变并非一蹴而就。即使在厦门，纸质健康档案仍然是每个基层机构重要的非物质财富的组成部分。如图 3-3 所示。



图 3-3 基层医疗卫生保健机构保存的部分纸质健康档案

造成目前个人电子健康档案 ePHR 与纸质个人健康档案并存的局面并非是基层卫生管理部门思想认识不到位，而是我们所应用的 ePHR 的设计和存在致命缺陷，以致于调阅更新存在诸多不便，导致在医疗保健服务活动中医疗卫生工作者对其敬而远之，如图 3-4 所示。目前的 ePHR 主流产品都是按照一次建档、逐次专门维护达到升级目的。如果需要调用，则需要专门申请。阅读时需要逐页翻阅，费时耗力，颇为不便。

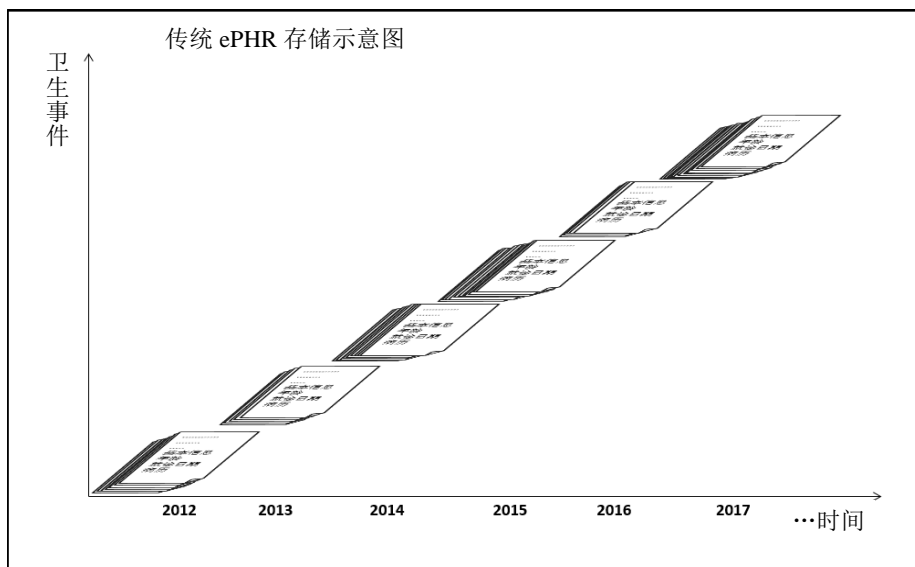


图 3-4 传统 ePHR 的存储方式示意图

② ePHR 与城乡居民健康档案。

在我国，现实中存在两种居民个人电子健康档案：一是《国家基本公共卫生服务规范（2016年版）》所规定的城乡居民健康档案，目前已经基本实现电子化；二是各区域卫生信息平台中为居民建立的以个人身份为标签，采集所有与个人健康相关的标准、规范的电子健康记录所形成的电子健康信息。由于后者往往包含居民健康档案的内容，笔者在此权且将前者称为“狭义 PHR”，而后者则称其为“广义 PHR”^[33]。两者最为显著的差异在于：前者以基层机构采集的居民个人基本信息为主，其他医疗机构就诊、转诊等以摘要形式出现。而后者则以各种诊疗活动和健康体检信息为主，同时涵盖前者的内容。在实际应用中以后者记录为主要呈示内容，并且随诊疗保健活动变化情况随时更新。

两种 PHR 并存的局面实际上对 ePHR 的开发、推广和实际应用造成了混乱。直接的后果有三：其一，开发者一般不会将两者合二为一，往往用不同的系统建立同属一人的相差巨大的 PHR。其二，由于系统开发不同，造成实际应用中两者需要分别调用，甚至互不兼容。其三，对 PHR 的管理和考核也因此陷于混乱，更多的重点在于考核储存在电脑中的死档，而非在系统平台中经常自动更新调用的活档。

现实呼唤对两种 PHR 进行整合，形成完整的 PHR，以真正实现“记录一生，服务一生”的目标。而这种整合客观上要求我们从新角度重新审视 PHR，在更高的层次上科学全面地规划 PHR，使 PHR 真正体现在维护生命健康中的价值。从 PHR 的实用性、完整性、可更新维护性几个方面统筹考虑，作者认为应该从居民个人健康福祉角度出发，以广义 PHR 的视野规划和重新设计并统一 PHR，并以此为基础，形成超级个人电子健康档案(Super Personal Health Record, Super-PHR)。

③ PHR 与 Super-PHR。

超级个人电子健康档案（Super-PHR）具有信息时代的特征，是完全建立在信息时代互联互通、及时快捷理念之上，同时能够实现“记录一生，服务一生”目标的升级换代产品。如图 3-5 所示。

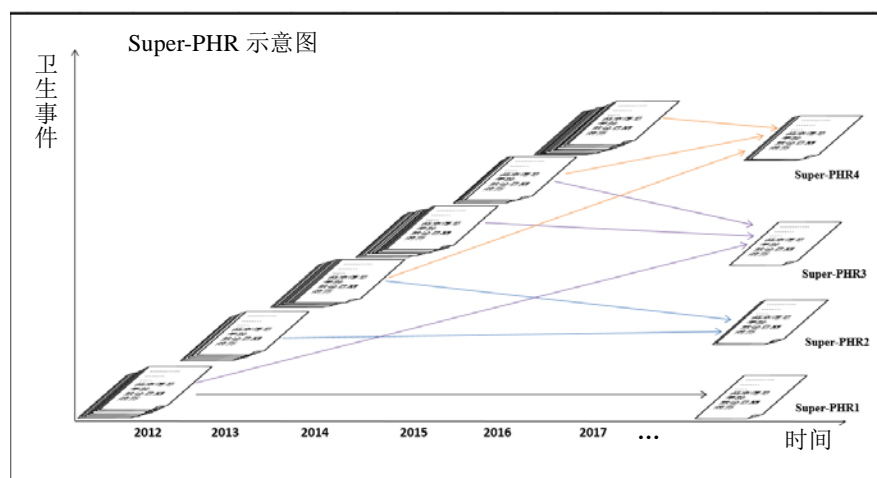


图 3-5 PHR 与 Super-PHR 示意图

如图 3-5 所示，通常情况下，PHR 仍按时间序列依次累积叠加。然而，每当遇到重大

健康事件时，Super-PHR 将会自动把相关数据信息提取并推送至 PHR 的首页，PHR 的首页随之更新。当居民前往医疗机构就诊时，从预约之时起，其 PHR 会被系统平台推送至就诊医疗机构，自动呈现给接诊医生简要的 PHR 以供参考。如果接诊医生认为需要更深入地了解患者相关情况，便可利用检索系统查阅完整的 PHR。诊疗活动完成之后，各项活动记录依然按时间序列载入 PHR，而系统平台同时对此 PHR 进行再次更新，依据此次诊疗活动的重要程度，确定是否形成新的 PHR 首页。超级 PHR 的系统平台具有自动向签约医生或健康管理师报警的功能。即使居民是意外事件影响健康，基层医务人员也能知晓，并在适当时机提供适宜服务。超级 PHR 可从根本上改变目前 PHR 与居民个人实际健康状况脱节、签约医生与居民失联、健康管理师不知居民曾经经历重大健康事件的尴尬局面，使基层医务人员真正成为居民的家庭医生。同时，有利于提升服务质量和居民对基层机构的信任度。

结合个人健康云、个人健康大数据等新进展，超级个人电子健康档案（Super-PHR）必须为个人健康分析（Personal Health Analytics）提供充足且可靠的数据信息，同时，数据要尽可能标准规范，结构及粒度等均有利于分析利用。因此，理想的超级个人电子健康档案（Super-PHR）必须至少具备合理的数据结构和智能检索系统。

与 PHR 相比，Super-PHR 有如下四个特点：①简洁明快，一目了然。②智能分析，随时更新。③适时推送，应用普及。④方便快捷，不需等待。如表 3-1 所示。

表 3-1 Super-PHR 与 PHR 比较

	当前 PHR	Super-PHR
构建方式	按记录产生时间累积叠加	从现有的 PHR 中提取
展示方式	个人基本信息 序时就诊信息	个人基本信息 智能分析提取摘要信息 主要节点就诊信息
读取方式	逐页读取	浏览摘要 抽取调阅所需信息
调阅方式	临时调阅 随意决定	系统自动推送 强制阅读
耗费时间	需等待	系统预先调取 插卡后自动呈现
使用效果	实际应用困难 不利于 PHR 推广	应用便捷 临床决策支持，有利于 PHR 推广

综上，个人超级电子健康档案（Super-PHR）是个人健康管理维护的基石，是个人健康云的核心和基础。但是，我们面临的现状是整个市场杂乱无序、每个医疗保健机构、硬件制造商、软件开发商都以自我为中心，个人电子健康信息分散凌乱的窘境。因此，当务之急，需要权威部门发声，使各种力量在 PHR 的建立应用上形成合力：

- 全面规划。要提出建立并完整规划 Super-PHR，要在更宏观层面上对个人健康档案的内容、结构、存储方法等方面进行全面综合规划，以结束目前群雄逐鹿、山头林立而又互不相通的无序状态；
- 制定规矩。无论何种机构、何种设备，只要涉及 Super-PHR 就必须遵守相应规则，

将所采集的个人电子健康信息无条件传送进入个人基本 PHR；

- 智能检索。建立 PHR 的智能检索功能，使 PHR 的查阅如同图书资料分类一样可以按照一定规律检索查询，以方便各种应用；
- 自动更新。建立 PHR 自动更新机制，PHR 依据个人健康大事件的发生情况或个人生活健康指标的输入情况自动对 PHR 进行更新维护；
- 开放包容。可以接纳各种远程自助监测设备、可穿戴设备和手机健康 App 的监测数据，有适宜的位置存储，并能够在个人健康综合分析中加以应用。

（2）PHR 要具有完整的内容

人的生命周期划分，以从子宫到坟墓的跨度计算，完整的 PHR 应该至少包括的内容如图 3-6 所示。

母体围产期保健相关信息：虽然大部分属于母体，但与胎儿发育成长有着十分密切的关系，因此，应该属于母子共同拥有。

出生信息：理论上是建立独立 PHR 的开始，但是实际上是在户籍登记时，新生儿获得身份证号码时才能真正从母亲的 PHR 中独立出来，建成自己专享的 PHR。从母体受孕到婴儿出生这一阶段的信息采集和保存在区域卫生信息平台比较成熟的地区可以做到准确而完整的分离和新建。

婴幼儿期信息：出生到学龄前直至青春期之前都对应在这一时期，生理发育变化多，信息内容十分丰富，但又往往被忽略。具体至少应该包含计划免疫信息、儿童保健管理（生长发育）信息等。容易丢失的信息主要是入园入托及幼儿园内历次健康检查、普查等数据。

青春期信息：涵盖中小学甚至大学期间的健康信息。由于学校卫生信息系统与区域卫生信息平台对接不畅，容易丢失的信息依然是例行体检、升学体检等数据信息。

就业期信息：在此期间的健康信息大多是诊疗信息，多为医疗保健机构所产生，且能够被妥善保存。在区域卫生信息平台完善的地区，访问乡村医生的记录也不会丢失。然而，与就业及职业相关的健康信息、日益扩大的旅行健康信息则会因为信息产生机构未接入区域卫生信息平台或地域超出信息平台范围而丢失。对此，区域卫生信息平台已经为专注健康人士开放了补充 PHR 的通道：个人可在健康事件发生之后自行填写相关数据信息，系统对这一部分信息的来源予以特别标注。

银发保健信息：这是个人健康最受关注的时期，也是 PHR 大显身手的时候。老人们再也不需要记事本、坐标纸、日历等来记录自己的健康大事和诸如吃药、检测等活动的标注提醒。个人健康信息的来源广泛多样，采集日益自动化、数据化、网络化。医养结合将更多地促使远程诊疗和可穿戴设备的应用，从而健康信息的采集和分析应用更加依赖于区域卫生信息平台，健康维护效果更加明显。

死亡信息：这是个体生命终结，是 PHR 的最后一页。对于逝去的人来说，已经无从知晓，但对于家庭，特别是公众健康仍然有着十分重要的意义。对于家庭，了解成员死因有利于健在成员懂得如何远离危险因素，更好地维护健康。对于社会，死因分析依然是反映一个地区或国家居民健康水平和主要公共卫生问题的重要指标。但是，死亡信息的采集与管理在许多地区并未得到应有的重视。

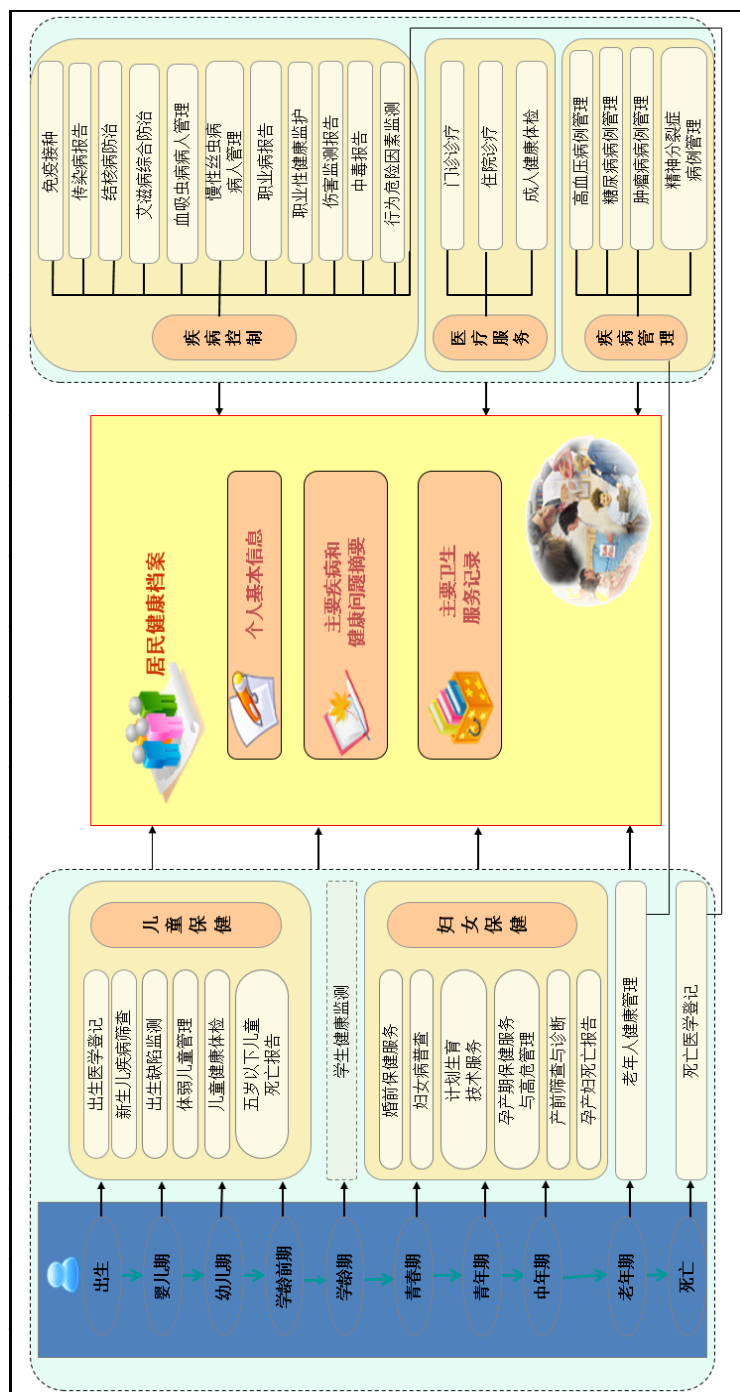


图 3-6 PHR 内容

(3) 如何对 PHR 进行规划

仅仅采集和存储个人电子健康档案是不够的，还必须对 PHR 进行规划设计，使其真正好用、管用、医疗卫生专业人士和社会公众都乐于使用。

要建立可供 PHR 全文检索的数据库搜索引擎，才能实现便捷查询。必须对 PHR 进行规划，明确 PHR 的基本内容和存储格式及阅读方式。这样，才可避免不同地域 PHR 交换调阅时的不便。图 3-7 所示是对 PHR 进行具体规划的示意图。

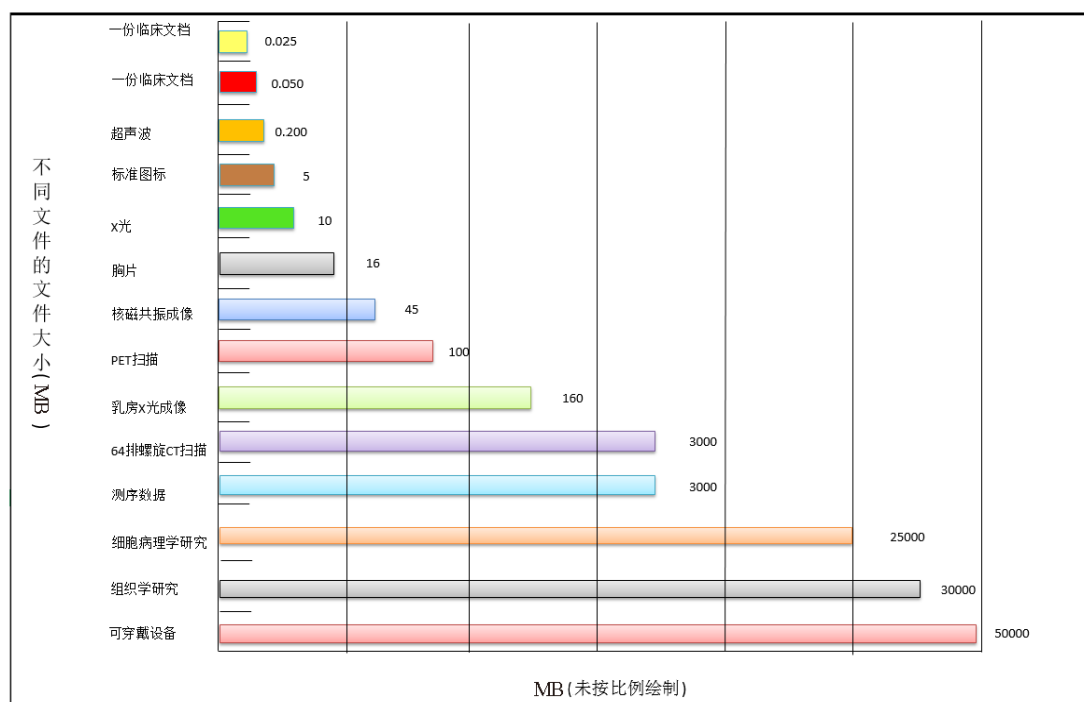


图 3-7 未来个人电子健康档案文件的建议规划

个人健康云和个人健康大数据相结合，利用卫生分析方法进行个人健康分析，使个人健康维护更具前瞻性和准确性。关于个人健康分析将在第九章进行讨论。

2. 远程监测与远程诊疗服务

(1) 服务能力的延伸

与管理宽度相同，健康管理的宽度也有界限。受时间、空间和个人能力所限，基层医务人员所能管理的居民的人数是有限的。无限扩大基层医务人员工作负荷，难免顾此失彼，只会带来服务质量的急剧下滑。

例如，经反复研究实践、调整方案，厦门基层医疗卫生机构对高血压和糖尿病患者所实行的“三师共管”（专科医师、全科医师、健康管理师）实践，如果按照传统的管理方式，每个健康管理师的最大管理宽度为高血压 250 人，或糖尿病 200 人。然而，利用远程自助监测设备，血压血糖检测数据自动上传至 PHR 和慢性病管理信息平台，异常信息自动报警，健康管理师的管理宽度可以大幅增加，而劳动强度同时降低。其中的主要

原因是患者或家属借助自助检测设备、通信网络及管理信息系统完成了传统管理模式中必需由健康管理师或医师完成的大部分工作。健康管理人员就可把原来从事常规检测记录等活动的时间用于更专业的干预管理活动，而日常的监测、筛查、记录、图表分析等均由系统自动完成。

远程诊疗活动在基层医疗卫生机构更多地表现为远程心电、远程病理、远程检验、区域 PACS、上级转诊等诊疗活动。由于基层医疗卫生机构不可能配备具有相应资质的多学科专业医师，也不可能装备全部的高端设备，因此，利用上级医疗机构的相应资源则成为方便患者、完成所需诊疗操作的最好办法。从另一个角度看，区域卫生信息平台所促成的基层医疗卫生机构远程诊疗功能实质上是基层机构调用上级机构资源的一种能力体现。由此基层医疗卫生机构的服务能力得以大大提升。

基层远程诊疗活动则使这些处于最基层的机构获得了调用上级机构技术、设备资源的能力，可以开展原来不具备能力的多种诊疗活动。利用远程诊疗手段所得出的临床决策则是由上级机构作出，即居民在基层机构就诊，实际享用了某些上级机构的服务，因而服务质量将会有质的飞跃。

（2）服务质量和效率的提高

远程监测使基层医疗保健服务延伸至居民家中，甚至居民个人活动的诸多场所，使健康监测更加深入细致和密集。同时，健康检测记录也将通过监测设备自动完整采集上传，记录在 PHR 和慢性病管理信息平台，由系统自动分析处理。由于这些记录会长期保存在 PHR 中，所以可以对其进行长期观察分析，克服了以往检测信息即用即丢的弊端。

由于运用信息技术手段，在确保服务质量提升的前提下，基层医疗卫生服务管理宽度的增加必然带来服务效率的提高。

更为重要的是，区域内统一的基层医疗卫生信息平台将居民、医务人员纳入统一管理，消除了以往束缚基层机构工作人员工作积极性的诸多因素，如管辖区域、管理权分配、工作量计量、绩效考核等。居民可以在整个区域内的任何一家基层机构享用健康服务而不会被推诿，还可享受某些上级医疗机构所提供的服务；健康档案按照管理维护的次数计算工作量，并在不同机构之间进行调用；医疗卫生工作者根据所管理的居民及提供的服务数量和质量计算工作量，并据此核计绩效和确定激励额度。如此设计，居民可在任何机构享受服务而不再被婉拒，工作人员不再计较服务对象所属的管辖区域，做到对所有来者都一视同仁，周到热情提供服务。伴随远程诊疗活动和远程监测设备的应用，基层机构的服务能力和质量同步提升，效率提高只是时间问题。

3. 签约服务

签约服务是现阶段实现全科医生家庭化，使中国普通百姓享受家庭医生服务的一条捷径。信息技术对于基层医疗卫生机构提供签约服务可以提供如下帮助。

（1）信息支持

家庭签约的一个重要内容是签约双方信息对称，即基层医疗卫生工作者要及时提供家庭成员的健康状况信息并提供健康处方和必要的健康维护及诊治服务。而签约家庭方面的一个重要义务则是向签约医生及团队开放所有家庭成员的 PHR，因为这不仅是获取家庭成员健康背景信息的需要，更是为了打通利用信息网络技术进行健康维护活动的通路。如果

没有 PHR 这个核心枢纽，家庭与签约团队、基本医疗服务与公共卫生服务、上级医院与基层机构服务、远程自助监测及可穿戴设备等诸多元素之间就无法建立有机联系，无法形成合力。

（2）网络支持

社交网络在签约医生团队与家庭之间发挥着重要的作用，是实现远程监测、提供健康咨询和健康管理服务的有效手段。建立微信群是目前使用最为广泛且甚为有效的实践之一。由于慢性病的特殊性，更适合运用类似俱乐部的形式进行管理。然而，沿用传统的由社区提供场所，动员居民集中接受健康教育、进行休养康复心得交流的难度越来越大，同时，自发而随机地网上群聊则方兴未艾，极具吸引力和亲和力。国内外经验证明，善于利用社交网络组织居民和患者进行沟通交流效果极佳。在这些群聊圈子中间，医生和健康管理师往往是发挥组织领导和引导作用的核心人物。在这种共同参与的氛围中，人人平等，每个人都有机会发表意见并受到尊重。患者之间更可以分享与疾病抗争的体会心得，同时，看到如此多的人像自己一样，遭受同样病痛折磨却依然乐观而顽强地与病魔作斗争，一定会为患者增添几分安慰，有利于舒缓心绪，增强信心。

（3）效果支持

有信息技术手段支撑的家庭签约较传统方式更具有效性，主要体现在以下几个方面。

① 速度更快。多维度的信息流使得传统的单向低效信息传递相形见绌，患者健康状况的细微变化尽在监控之下，任何健康问题都能及时得到解答，情绪问题可以通过患者之间、医患之间的交流得到疏导。

② 健康促进与预防保健更易实施。PHR 向医生和健康管理开放促使预防工作和健康促进活动适时展开，在健康素质提升的同时，普通家庭通过这一特殊网络可以与上级医院建立必要的联系，尽管这一联系未必一定要发挥作用。

③ 成本费用降低。家庭签约是向居民家庭医生形式的重要过渡，有了专业的健康管理团队，居民还需要有效的沟通联络手段，能从根本上解决病急乱投医的问题。在进行家庭签约的同时，如何应用社交网络确保信息沟通畅通无阻，保持与家庭成员的有效沟通，显得特别重要。

④ 远程医疗保健与远程监测进入家庭。信息技术支撑的最大亮点在于将许多依赖于专业人工现场服务改变为由智能设备远程操作。保健服务进入家庭不再是家庭巡视单一模式，更多由远程监测、视频通话、远程给药等方式完成。效率大幅提升，费用成本同时下降。

4. 预约服务

在基层医疗卫生机构实行预约诊疗看似有些小题大做，实际上很有必要，因为这是从形式上规范我国诊疗秩序的第一步。同时，随着家庭医生签约、分级诊疗的有序推进，基层机构也同样需要对自身的日常工作进行规划安排。试想如果去基层医疗机构就诊都会预约，足以说明居民预约就诊的习惯已经成为自觉。

虽然预约就诊的流程与大医院相似，但由于基层机构处于社区环境之中，没有高墙大院，医务人员与服务对象的关系颇为密切，基层预约就诊可以借助这种亲密关系进行培养，而非大医院更多地依靠强制推行。而充分运用社交网络，在日常的业务工作中，如签约服务、慢性病管理、计划免疫、儿童保健等均可以逐步培养居民预约的良好习惯。

1.3.4 新型公共卫生服务

谷歌成功预测 2008 年流感的案例震惊整个世界，尽管遭遇挫折，其影响仍在持续。目前，谷歌又在召集众多顶尖科学家研究预测中风或心脏病发作，预测患上癌症的可能性。Google 的秘密实验室“Google X”宣布正在研究磁性纳米粒子，将在人体血液当中寻找癌细胞，并通过智能手环反馈结果。如果成功，可以看作是真正的公共卫生领域的一场革命。因为谷歌正在运用全新的理念和技术手段同时对急性传染病和慢性非传染性疾病这两类威胁人类健康的重大疾病开展研究。

不难看出，预测是否将会患上慢性病属于一级预防（Primary Prevention）范畴。也就是病因预防，这是最积极最有效的预防措施，主要包括以下 3 点。

- ① 针对机体预防措施：增强抵抗力，戒除不良嗜好，进行系统的预防接种等。
- ② 针对环境的预防措施：对生物因素、物理因素、化学因素、遗传致病因素作好预防工作等。
- ③ 对社会致病因素的预防：对心理致病因素作好预防工作等。

显而易见，这些因素均可用当代信息技术手段采集数据并进行有效分析研究，是信息技术施展技艺的理想场所。

这是疾病预防控制领域的重大变革，并且抓住了疾病预防控制的两个战略重点：急性传染病的预测预防和慢性非传染性疾病的预测预防。前者是在群体多维度大规模的研究基础上展开，而后者虽然也是基于大样本、大数据、云计算，但却是具体到每个既截然不同但又具备某些共同特征的个体。

由此，可以大致勾勒出信息时代公共卫生服务模式的变化走向：经典流行病学的技术方法与云计算、大数据、互联网等信息技术日渐结合，使大卫生健康理念成为主导疾病预防控制的指导思想。新兴技术与传统经典技术融合，人们真正掌握疾病预防控制的主动权，取得创新成果，惠及大众健康。

① 对于急性传染病的防控将不仅仅局限于传统的流行病学防控网络，而是信息的快速传递和空间、时间的迅速扩张，不再是单一传统流行病学的防控模式，仅仅依靠坚守国门和边界，而是未雨绸缪，防线在数千公里之外已经筑牢，各种资源在第一时间已经充分储备。这种新模式已经在埃博拉疫情和中东呼吸综合症等的防控中充分显示。

② 公共大数据和网络传输显示着日益重要的作用。对重大传染病的控制已经从过去的大范围布防发展到当今的精准布防，重点监测。其间，最为重要的莫过于准确的信息传递。往来于疫区的人物流动信息是传染病防控的重要情报来源，而要获取信息决非卫生部门一己之力所能为之。部门间信息准确及时传递交换决定了传染病防控的成败。

③ 慢性非传染性疾病的防控更加依赖信息科技：通过可穿戴设备、家用自助设备、区域卫生信息平台等获得监测数据，而非仅仅局限于传统从哨点医院或监测点提取数据；通过公众大数据（如消费、旅游、购物、交通、环境、气象等）对于关联数据进行分析研究，而非仅仅对构成因果关系的各种因素和数据进行分析研究。

④ 疾病预防控制服务：从面向社会公众转向兼顾群体和个体服务。公共卫生服务的特点是面向群体，为群体性的健康服务。如果是个体则属于具体的医疗保健服务。然而，脱离了个体，群体就成为无源之水、无木之林。公共卫生服务与个体的适当结合会更具有意想不到的良好效果，关键是结合要恰到好处。正如谷歌对于慢性非传染性疾病的研究，个人健康大数据的研究并与公众健康大数据分析的比较将更具有说服力，促使健康生活方式或从医行为的形成。

⑤ 公共卫生服务与医疗卫生服务、基层卫生服务及居民个人健康保健更加紧密。信息时代公共卫生服务的一项重要职能就是健康信息发布，健康信息如同天气预报一样，已经成为社会公众关注的重要信息之一。当然，这一信息所受的重视程度与其准确性及重要性密切相关。其实，事关饮用水水质、游泳池水质、公共场所空气质量、食品安全信息等都会引起公众的重视。而重大传染病疫情信息更不会被忽视。

1.3.5 新卫生服务模式中的消费者

虽然对于“看病难、看病贵”问题解释不同，各方理解不一，但医疗保健依然是一个有待圆满解决的民生问题。健康长寿是人类的永恒追求，即使在高度发达的信息时代，健康问题依然是个人和社会必须认真对待的基本问题之一。

然而，令人不安的是，大多数人，无论在身体健康时和罹患疾病时都会感到十分无奈：当身体处于健康时期，形形色色甚至相互矛盾的保健养生、疾病诊疗信息充斥各种媒体介质，通过各种渠道渗透浸渍，让人无所适从，甚至厌恶反感。但当身心真正生病，需要宝贵而有用的寻医问药信息时，蓦然发现信息原来极不对称，寻医问药信息的信息原来如此匮乏。我们实际上处在一个保健养生信息泛滥，求诊寻医信息难觅的两难境地。走出这一困境的办法还在于致力推进卫生信息化建设，解决健康相关信息的产生、存储、联通与利用问题。伴随着医疗卫生服务模式的变化，用当代信息科技武装的医疗卫生保健消费者将更加科学、更加主动、更加注重维护健康权益。健康维护活动将会逐渐优化为“一朵云、两件宝、三级预防”，即健康祥云经常相伴的新型的健康生活方式，个人主动参与电子健康档案建立和维护；科学的个性化自我保健和各种基层医疗卫生机构的保健服务及与上级医院诊疗服务互相转变；更多的健康教育与健康生活方式促进，预防为主，不得病、得病不致残、不致严重后果。

1. 一朵云——个人健康云（Personal Health Cloud）

真正意义的个人健康档案必须是进入网络平台的电子健康档案，是上升到云端的 PHR。因为只有存储在云端并能够随时调用更新，才能确保 PHR 的生命力，实现个人健康档案与其他健康相关数据信息的有机融合，形成更高层次的“个人健康云”。个人健康云如同环绕在人们头顶的“祥云”，成为人们生活中不可或缺的伴侣，真正实现从胚胎到死亡的全程健康陪伴。健康活动融入日常生活，健康监测成为每天自觉行动，健康档案在日常生活中产生并自动记录更新。

当下，以健康手环（包括健康手表等）为代表的可穿戴健康监测设备已经成为一种时尚，手环等所产生的与健康相关的数据自动通过多种形式向佩戴者报告。需要做的重要工作是将这些信息与 PHR 相关联，并确保有价值有意义的数据进入云端的 PHR。

在一定程度上 PHR 和 EMR 同属不同阶段的健康电子记录，因为产生地点不同而赋予不同的名称，通常也分开存储。这是因产生地进行存储的必然结果，便于管理，易于操作。与此同时，也是机构部门之间代工负责、分片包干的健康医疗服务碎片化产物。根本原因是还没有上升到以人为本、全方位全周期关注健康的高度。因此，需要在更高的层次上，重新进行规划，抓紧建设。

2. 两件宝——主动的自我健康维护和无微不至的专业保健照顾

（1）主动的自我健康维护

健康监测不再仅仅局限于患者使用，健康人群使用健康监测或健身测量记录仪器设备及手机 App 成为生活必须。从起居饮食到健身强体，各种家用自助设备、可穿戴设备及手机 App，使健康监测无处不在。监测数据自动上传直接进入云端的 PHR，并自动分析处理，异常情况自动发出警报，供个人行为矫正。更为严重的情况直接报告家庭医生，从专业角度考虑是否采取必要的干预措施。

这些时尚而又健康，充满活力和正能量的信息科技产品鼓舞着人们更多地使用新产品，在体验信息科技带来的新奇兴奋之中，实现健康监测的常态化，使主动的自我健康维护不再是空话。更重要的是，各种医学及保健知识获取快捷便利，一切都通过指尖操作或简单指令在须臾之间完成，建立了自我健康维护所需的对称信息生态环境。

自我健康维护既有主观意愿，更有技术手段和专业知识，而非目前存在的一些人云亦云，盲从跟风，甚至上当受骗，人财两空。

（2）无微不至的专业医疗卫生保健照顾

分级诊疗、虚拟医院服务加上健康 App、自助与可穿戴监测设备的广泛应用，实际上体现了对于个人健康从居民本身到卫生保健行业的全面关注，同时辅以信息技术手段的强力支撑。使医疗卫生保健服务可以做到全面周到、细致入微。主要体现为以下几点。

① PHR 受到全面、全程关注：个人经常浏览、维护健康档案，Super-PHR 使机构调用 PHR 不再是负担。一旦发现问题，立即进行必要干预；

② 自助、家用监测设备和可穿戴健康监测设备成为日常用品，家庭或个人使用成为日常生活起居行为之一；

③ 健康 App 的应用日益广泛，个人自我监测成为常态；

④ 自助监测设备、可穿戴设备及各种 App 产生的数据将不再被随意丢弃，而会被自动收集，并与其他个人大数据（如消费、旅行、工作、娱乐等活动数据）一起加工、分析、处理，并作出科学健康预测；

⑤ 个人监测数据进入区域卫生信息平台的健康管理信息系统，经系统分析处理后，问题数据会自动推送到签约医生或管理团队，或没有签约的居民个人，提请采取相应干预措施，或前往咨询就医；

⑥ 基层医疗卫生机构签约服务、慢性病管理服务更多地依赖于信息技术手段，以达

到提高服务质量和工作效率之目的；

⑦ 各种虚拟医院为居民与专科医生的联系建立了必要而又方便的通道，Super-PHR及各种监测手段所产生的数据信息又为虚拟医院开展远程诊疗提供了临床决策的科学依据；

⑧ 个人不再是独自为自身健康担忧，在不知不觉中罹患疾病。虚拟的信息网络与实体的新型医疗保健网络及信息监测设备共同组成维护居民健康的安全防护网，使个人健康维护进入一个新阶段。



第二篇

卫生健康信息生态体系的关键技术应用

每个生态体系都包括由许多个体组成的各种群体，生态体系的进化大都经历了从个体到群体，再从群体到个体，又从个体到群体的升华过程。各种信息相关技术在健康领域的渗透也都经历着相似的过程：从对个体的影响到对整个人群发挥作用，再经过归纳提炼，对个体产生更大的影响作用。如此反复，不断上升。

第四章 云计算与卫生信息化

本章导读

1. 云计算的基本概念
2. 云计算的优点
3. 云计算对卫生信息化建设及应用的意义
4. 个人健康云与机构云
5. 区域云平台建设实践
6. 云理念在卫生信息管理中的应用

本章讨论当前风靡全球的信息信息技术成果：云计算、大数据、物联网、移动通信对医疗卫生行业的影响，特别是医疗卫生保健行业如何运用这些信息科技手段提升能力和水平。

以往，信息都是通过机构内的局域网络进行传输流动。但是，近年来随着物联网、手持终端、网络技术等的不断渗透，信息传输和分流的方式开始转为云计算（Cloud Computing）模式。这一术语来源颇为有趣，是因为过去在用图片讲解互联网时总是将其描绘成一朵云彩飘浮在网络拓扑图上^[34]。大自然中的云给人的印象是随风而动、灵活多变、覆盖面可大可小。这些特点与云计算的特征颇为相似。

当下，我们几乎每天都在体验或使用着云计算。千万亿个用户通过使用网络，使整个世界都覆盖在云计算之下。云计算前景无限广阔，但对于医疗保健行业，也面临着一些安全方面的风险，如数据备份、数据丢失、系统崩溃、灾害恢复等。

下面，我们在探讨云计算对于卫生信息化建设的影响的同时，将着重探讨如何把云计算的优势应用到医疗卫生保健业务和管理之中。

2.4.1 云计算的基本概念

1. 云计算的定义

云计算是当下最常引用的词语之一。据维基百科统计，云计算的定义至少在几十种以上。维基百科给出的定义是云计算（cloud computing），是一种基于互联网的计算方式，通

过这种方式,共享的软硬件资源和信息可以按需提供给计算机和其他设备。整个运行方式很像电网。云计算描述了一种基于互联网的新的IT服务增加、使用和交付模式,通常涉及通过互联网来提供动态易扩展而且经常是虚拟化的资源。

但是目前普遍认为,美国国家标准与技术学会(National Institute of Standards and Technology, NIST)的官方定义最为贴切,因此得到广泛认可。NIST的具体定义为云计算是一种按使用量付费的模式,这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问,进入可配置的计算资源共享池(资源包括网络,服务器,存储,应用软件,服务),这些资源能够被快速提供,只需投入很少的管理工作,或服务供应商进行很少的交互。资源提供者可以方便而快速的提供计算资源,而无处不在的资源需求者可以便利地使用共享的远程计算资源。

2. 云计算的功能特征

(1) 云计算设施的软、硬件布局有五个重要特征

- ① 自助式服务,即使用者可以根据需求随时自动接入网络;
- ② 网络准入门槛低,对硬件设备要求不高;
- ③ 形成资源池;
- ④ 适应性强,即云计算能力将根据用户的需求变化而不断调整,并对用户透明;
- ⑤ 五是服务可跟踪、度量与控制,每使用一次都会有记录。

(2) 云设施与现行网络的区别

“传统信息技术主要致力于计算机软件、硬件技术的研发、维修与运用;而云计算技术的重点在于将信息技术作为一种服务提供给用户——基于互联网协议网络”。

传统的终端计算和存储能力非常有限,使用云计算技术则能建立一个具有较强兼容性的指挥控制信息系统。从概念上讲,云设施分为物理层与抽象层两部分。其中,物理层主要是指硬件设备,如服务器、存储介质与网络设备;而抽象层主要是指指计算机软件,云设施区别于现行网络模式的主要特征蕴含于此。在“云环境”下,各种远程服务将通过以下三种服务模式来完成。

① 软件即服务(SaaS)。

在这种模式下,用户只需进行本地计算机配置环境设置,便可以使用服务提供者在云设施上运行的计算机应用程序(如网络浏览器)。而区域卫生信息云平台则能提供可供各个医疗卫生机构使用的各种通用业务软件,如区域HIS、LIS、PACS、EMR等。

② 平台即服务(PaaS)。

在这种模式下,用户可以在本地创建或下载由提供者支持的计算机应用程序,有助于简化或减少不必要的烟囱式软件系统。区域内,甚至区域以外的机构公用同一平台。

③ 设施即服务(IaaS)。

在这种模式下,用户控制存储介质与应用程序,而利用云环境下的经过充分检验认证的任何操作系统或软件。通过这种虚拟的专用网络服务(VPN),用户可以利用个人数字化设备安全地使用云服务。

除此之外,商业环境下还有另外多种服务模式,分别被称为“知识即服务”(KaaS),在这种模式下,将根据用户的具体需求,为用户提供可裁剪的解决方案。“数据即服务(DaaS)”这是基于近期出现的“从数据中挖掘数据”的概念而实现的。

2.4.2 云计算的优点

1. 更强大的数据处理能力

由于云计算的运算能力并非由用户本身所拥有的软硬件设施所决定，而是借助于远端的计算资源，因此，云计算的数据处理能力在理论上可以说近乎无限。也就是说，云端的计算能力有多强，接入云端的用户就可以享用近似的服务。当然，这里所讲的运算能力还要受时段和其他客户应用资源情况的制约。显而易见，当用户需要时，云计算平台赋予了用户比其实际拥有资源大得多的计算能力。而当用户没有需求时，这些计算资源可用于处理其他用户的业务需求。

2. 相对较低的资金投入

按需供给，同时不受地域限制的特点，决定了采用云计算模式建立区域卫生信息平台可以不用太多考虑建设网络信息平台时的硬件冗余配置。机构或区域卫生信息平台只要配置足以应付日常运营所需的硬件资源即可，超出部分的不确定需求完全可以由云服务商提供。如此操作，既保障了有足够的资源可供使用，又确保了在需要时即可随时扩充资源供给，使业务需求得到完全满足。避免了为备一时之需购买和维护大量冗余设备，节约大量资金投入的优势十分明显。

3. 更高的软硬件和信息集成

云环境提供各种服务的方式决定了虽然表面上进入门槛低、兼容各种设备、甚至是低端设备和应用软件，但其通过提供区域内的通用软件，以及通过提供统一的运算、存储、灾备等服务，实际上在极大提升服务对象的信息处理能力的同时，也以另外一种方式提升了整个信息系统的集成程度。云服务使区域的信息生态环境有了质的提升。

4. 云计算更加安全

(1) 可以防止数据丢失

采用云计算后，可利用云存储服务为重要数据提供安全防护，各类用户都可以随时随地凭借口令方便地存取自己的重要数据，这样就能从根本上避免因个人存储设备损坏导致数据丢失的风险。同时，数据的集中存储更容易实现安全监控和管理，也可以杜绝各类涉密载体的交替互用，内部信息安全可以得到很好的保证。

(2) 可以避免病毒感染

云计算技术可以在云计算过程中安装多个传感器、监视器和其他检测设备，通过对成千上万个数据流进行实时分析，自动检测并防御恶意攻击和系统故障，有效杜绝被病毒感染而造成的数据损坏。

(3) 便于进行专业保护

云计算中心可以依托信息中心或企业的专业人员，为用户提供强大计算力支撑和数据服务，使用户数据的安全得到保证。通过将用户的数据信息存储在云计算存储中心，利用存储管理机制对数据进行统一管理，对存储资源进行合理分配，达到硬件负载均衡、应用环境友好简便和数据安全完整的目的，提高信息资源存储的安全性和传输的可靠性。

(4) 使异地灾备成为可能

最新调查结果表明,已经建成的 RHIP 真正拥有异地灾备的比例非常之小,几乎为零,主要原因是异地灾备的费用太高。然而,如果交由运营商的云计算中心来提供此类服务,则比较容易解决这一问题。虽然在当下,大型运营商由于管理体制问题,自身异地灾备还没有很好的解决方法,大多是以省为单位,在省(市)区域内进行,并非真正意义的异地灾备。但是,答案已经找到,具体办法就是省际之间相互承担对方的灾备任务,再根据占用空间的大小进行核算。RHIP 如果能搭上此顺风车,异地灾备的难题可解。

5. 有效降低整个医疗卫生保健行业信息系统的建设和运维成本

首先,由于云计算技术对终端设备的计算能力和硬件配置要求很低,一般操作只需要通过浏览器就能完成,因此不必配置高性能的终端计算机设备,而且硬件设备更新换代的任务也可以由云计算中心来完成,这样就可以有效降低用户的硬件购置成本。其次,云计算可以通过提供统一的云端服务,促进医疗保健业务相关技术标准的统一,力求软件通用、数据共享和系统合成,实现各类业务信息系统和信息资源的高效利用,提升软件的开发效率和系统整体性,提高信息系统的质量和效益,降低信息系统的软件开发成本。最后,云计算通过网络以对外服务的形式提供资源,而且能够动态扩展,这样就可以通过后台的集中管理,实现对资源的按需调度使用,减少日常工作中的能源能耗,有效降低信息技术使用过程中的系统运维成本。

2.4.3 云计算对卫生信息化建设及应用的意义

“云计算”之所以堪称一场革命是因为有“云”。“云”是指计算机群,而这里所说的计算机群不是一般的小群,其中的每一群可能包括几十万台,甚至上百万台计算机。因为“云”里的计算机群如此之大,确保了“云”里的单个,甚至数百个计算机可以随时更新,而不会影响云的正常功能,也保证了“云”的长生不老。真正的“云”莫不如此。然而,这也是最容易被忽略的一点。

“云计算”使用户能够象使用水电气一样从互联网中方便获得计算能力。不需自己建立水厂电厂或采集天然气,更无需铺设线路管道,取用便利,费用低廉。因此说:云计算的本质就是利用互联网上的软件和数据的能力^[35]。

云计算既可以部署为面向公众,也可以由机构掌控而只向特定用户开放。相对于全面向大众开放的公共云,如百度、脸谱(Facebook)、谷歌(Google)、雅虎电邮(Yahoo Mail),等等。我们所讨论的云,即使像区域健康医疗云等,多为私有云。然而,为了讨论方便,在此我们还是把面向整个区域的健康医疗云平台,也就是升入云端的 RHIP 视为公有云,而由医疗卫生保健机构自行建立的机构云称为私有云。

1. 建立区域健康医疗云

云计算是多种技术自然发展、精心优化组合的产物,是诸多信息科技的集大成者。而以网络为中心、以服务为产品形态、按需使用与付费是云计算的主要特征,与传统的用户自建基础设施、购买有形产品或介质(如证书等)、一次性买断的商业模式相比,无疑是颠

覆性的变革。而云计算的商业模式，为健康医疗云的搭建提供了崭新的途径。

(1) 低成本

通过第三方提供基础设施，不需一次性购买，避免大规模采购硬件及建设机房等设施。

(2) 平台处理数据能力提升

具有很大灵活性，可快速提供弹性资源需求。用户的不可预测需求可以在任何时间得到满足，并以量化方式计费购买。

(3) 虚拟资源池

云服务商根据用户需求动态划分或释放物理或虚拟的计算资源。用户并不一定明确知道或控制这些资源池的准确划分，最多能够知道这些资源池的具体位置(所在的行政区域)和存储、计算处理、内存、网络带宽及虚拟机个数等。

(4) 相对独立获取服务

用户无须与服务商进行交互即可自动获得自助式的计算资源能力，如服务器的时间、网络存储等。

(5) 安全、可靠性提高

云计算可使用户的业务持续久长，发生灾难的文件数据具有可恢复性。敏感数据和其他相关安全功能(如用户登记和识别验证等)可由第三方或云提供商掌控。

(6) 可以随时随地实现网络访问

可以借助不同的客户端通过标准的应用实现对网络的访问，即打破地域限制，使得用户可以在任何地方访问区域健康医疗云平台。

(7) 云维护

智能云维护系统的出现^[36]，彻底解决运维成本高的问题，真正实现零成本运维，解决由于网络维护人力和能力上的短板，更有可能从单纯解决 WIFI 问题向各种传统的网络设备故障扩展。使医院等医疗卫生保健机构“建 WIFI 易，用 WIFI 难”之难题得到圆满解决。

2. 区域健康医疗云建设现状

真正使“万物皆互联，无处不计算”成为现实的幕后英雄就是云计算。“云”的概念如此深入人心，几乎所有与信息技术相关的服务都会自称有朵属于自己的云。稍具规模的医疗卫生机构都在忙于建设自己的私有云，即使是基层医疗卫生机构，在不少的区域也都使用基于云的思想理念开发的区域内统一的基层医疗卫生云平台。因此，可以说整个卫生信息化建设领域是“风生水起，彩云飘飘”。

然而，各级各类医疗卫生机构一窝风建设私有云的背后，大量投入的耗费难以避免。更令人担忧的是，私有云建设的最大问题是容易产生新的信息孤岛和烟囱。大量小的私有云的建立，实际上和云计算“集约、高效、低耗费”的理念背道而驰。一个区域的健康医疗云只是整个区域众多专有云的一朵，从整个区域角度看，区域健康医疗云也只是其中的一朵私有云。如果每个机构都建设自己的小小私有云，是否会“乌云密布”呢？因此，云计算理应由大家共享共用，但云平台建设却应该是 RHIP 的专享独尊。

诚然，一些大型机构当然可以建立自身的私有云平台，但是应该与 RHIP 云平台紧密相连，自觉融入其中，并成为其组成部分。如果在具有完整区域健康医疗云平台的地区，还有新的独立私有医疗云平台出现，将是非常的不幸——这意味着新一轮整合又将重新开

始。因此建议：大力推广区域公有健康医疗云平台建设，慎重建设私有云。

区域健康医疗云绝对不是搭建一个高度集成的云平台那么简单。医疗卫生保健及公共健康管理业务本身的复杂性、医院之间及医疗机构与公卫机构之间的不可绝对统一等都是造成健康医疗云建设的复杂性的主要原因。然而，如果将已有的 RHIP 搬上云端，往往会事半功倍，收效甚好。

目前所看到的更多的是利用“云计算”的理念构建的大型医院内部的私有云，或者是区域内涵盖部分机构和业务的不太完整的公有云。其本质是利用云技术和虚拟技术构建起来的较新型的 IT 系统或新型区域卫生信息平台，在经过协商后实现部分功能的区域卫生信息平台。理想化的区域健康医疗云还有很长的路要走，因为，仅仅依靠信息系统和技术革新并不足以实现云计算技术的核心价值，即单纯通过技术手段难以达到改变区域医疗卫生管理和实现区域卫生信息系统的完整功能。利用云计算理念建设 RHIP 本身就体现了先进的管理思想和理念：集中医疗卫生保健机构资源，减少重复投入浪费，提升工作效率和投资效益。

现实中更为常见的现象是区域和各医疗卫生单位的系统建设依然沿用原有的方式方法建设，同时采用部分云计算技术和思想优化系统功能。其结果，仅仅是各个系统功能升级和配置优化，使各个分散系统更加强大，在一定程度上加剧了信息烟囱和孤岛现象。其实，云技术已经不是单个机构或业务问题解决方案层面思考的问题，而是应该立足整个区域所面临的医疗保健业务及行政综合管理问题，依照云的理念重新规划设计、开发部分核心业务体系、建设新的配置和架构。也就是用云的思想对现有的及未来可用的软、硬件资源进行重新规划、开发利用。

因此，硬件的虚拟化和整合利用已经不是问题，阻碍区域卫生信息系统走上云端的主要障碍是应用软件和机构是否愿意走向区域卫生的公共云的问题。也有一种观点认为是医疗业务过于复杂，以至于公有云不足以支撑每个医疗机构的核心业务。其实，最核心的问题是目前区域健康医疗云缺乏顶层设计和进入云端的决心。

3. 区域健康医疗云实施建议步骤

(1) 顶层设计，分步实施

新的及现有区域卫生信息平台一定要按云的思想规划设计，并按照区域实际逐步实施。其间，需要结合医疗卫生体制改革对于公立医院改革的信息建设化投入体制进行；健康医疗云需要国家层面的顶层设计，也需要区域卫生行政主管部门的创新开拓。区域健康医疗云的核心是开放，这就要求无论是区域平台骨干医疗卫生机构在公有、私有云的建设中都必须主动开放，着力融合，防止新的信息烟囱和孤岛继续繁衍孳生。

(2) 改革创新，组织推进

由于区域健康医疗云不仅仅是信息基础设施的虚拟融合，而更多涉及业务和管理内涵，所以需要组织领导的强力推进。仅仅是简单的硬件整合就需要做大量的协调工作，实现区域医疗卫生业务管理的相对统一和标准化管理更是卫生行政主管部门的职责，体现其具体的管理水平和执行能力，需要投入大量的精力和时间。

(3) 厘清权责，形成合力

区域健康医疗公有云推行困难除了上述两个原因外，还有一个因素就是没有处理好公

有大云与私有小云的关系。如果规划设计合理，公有云建设在一定程度上可以大幅降低私有小云的建设难度和经费投入，同时使整个区域内的中小医疗卫生保健机构一步登天，升入云端。

（4）先易后难，注重安全

从实施的难易程度及技术、资金、管理、医疗安全等因素综合考虑，区域健康医疗云建设必须先易后难、循序渐进，切忌操之过急，不可一蹴而就。一般情况下，可采取基层和中小医疗卫生机构先行，大型医疗机构逐渐融入的做法。但也不排除具有远见卓识的大型医疗机构牵头进行区域健康医疗云平台建设。同时，对于区域医疗健康云平台建设来说，安全是两个方面的：首先是要确保医疗活动的正常进行，其次是传统的信息网络技术安全问题。

（5）整合医疗健康业务活动与管理

着重解决医疗与保健脱离、医疗服务碎片化的问题，推动医疗保健服务模式向提供高质量的家庭医疗保健服务转变、向个性化医疗保健服务转变、向覆盖整个区域的均衡服务转变。这一转变孕育着将全息个人健康云从构思到现实的可能：从区域角度规划，将居民个人生活工作所在区域内与个体健康相关的各种可能产生信息数据的因素全部纳入规划，并采取行动尽可能进行采集存储处理加工，使个人全息健康云的建立有可靠的基础。

个体的颗粒数据与人群的颗粒数据相结合、个体数据之纵深钻研提取与群体大数据钻研提取结果进行比较，利用机器学习、深度学习向两个方向同时进行，这是全新的研究方式，将久已存在的梦想变为现实的伟大时刻。个体健康信息之深度钻研所挖掘的特质信息与群体中有类似特质而又患有或不罹患同种疾病的信息具有不可估量的价值。要获取各种不同性质的信息，就需要整合各种产生信息的资源，以完整采集不同渠道的数据。如果我们不能克服医疗保健行业内部的业务操作与管理信息采集中遇到的困难，就更不能奢望采集行业之外却与健康密切相关的其他行业领域的信息。

（6）大数据、云计算

要把大数据的思想与云计算的理念紧密结合。同区域大数据的利用一样，区域健康医疗云建设同样需要以改革和创新思想，对区域内的软硬件进行统一调整、重新规划部署和配置。与大数据需求所不同的是，区域健康医疗云的建设更多涉及资源配置与调整问题，同时也在一定程度上深入到软件应用及标准采用问题。

从医疗机构获取数据是目前以医院为中心、只关注疾病而忽略健康的现状在信息化建设领域的具体体现。然而，疾病数据更多反映的是机体已经罹患疾病的状况，很难揭示机体从健康逐渐转变为亚健康再转入疾病的过程，更难提示整个转变过程的内在规律。而对健康群体的连续、全面监测则有助于发现机体健康产生变化的全部过程，同时可通过对此期间各种相关因素的变化情况的分析研究发现可能影响健康的各种因素，为预测疾病发生及转归积累宝贵的数据信息，最终有可能通过大样本数据分析揭示其内在规律。

虽然全息个人健康云目前尚不现实，但是全方位全周期保健需要全息健康云。从不同个体的不同角度采集的大样本数据可在一定程度上弥补目前健康信息数据过于碎片化的不足。因此，与医疗保健行业之外其他行业的协作至关重要。要在保护个人隐私的前提下，尽量开放，实现与其他行业领域的互联互通、信息交换共享。

2.4.4 个人健康云/机构健康云

个人健康云（personal health cloud, PHC）是建立在云端的个人电子健康档案（PHR）。与 PHR 显著不同的是个人健康云具有明显的云计算和大数据的时代特征，是用大数据方法处理分析的 PHR。

1. 个人健康云

信息时代的医疗保健正在向数据科学、特别是大数据以及与之相关的数据处理技术、人工智能、机器学习等日益融合。但是，如果不能完整而精确地追踪和描述个体，对其进行各种数据分析就不可能取得准确的结果。因此，个人健康云是一切有关医疗健康预测分析的基础。

个人健康云是云计算和大数据时代的产物。其核心部分依然是 PHR，但是与现有的 PHR 却有很大不同，是 PHR 之升华，是其未来发展方向。

个人健康云至少可以包括以下内容。

- ① 个人健康档案。此处是指广义健康档案，包括一切科学、规范医疗保健活动的电子记录；
- ② 个人健康监测数据：远程自助监测设备数据、可穿戴设备数据、饮食数据、睡眠数据、情绪数据、健身数据
- ③ 个人生活数据：娱乐休闲数据、收入支出数据、消费数据、旅行数据、社交数据……
- ④ 个人工作数据：工作日程安排数据、工作类型、工作强度、人际关系数据……
- ⑤ 个人生活环境数据：气候变化、空气质量、土壤污染、噪声污染、重大环境、政治、经济事件……

以上所列举的内容难免有部分重叠交叉，但是，依然存在挂一漏万的可能，因此，应根据个体的具体情况，尽可能详细采集可能相关联的数据，以便能够发现影响个体健康的真正原因。

2. 个人健康云与机构健康云

顾名思义，个人健康云与机构健康云两者之间的共同之处就是电子健康记录。个人健康云与机构健康云有许多不同点：前者围绕个人健康展开，而后者则以机构业务领域为核心展开；前者为个人健康维护服务，后者则以维护个人健康之名，行积累相关健康数据、拓展机构业务之实；前者归属个人所有，而后者所有权归属机构；前者属综合健康记录，涵盖居民个人意愿上传的所有医疗保健专业领域科学规范的电子记录，而后者则仅限于机构从事的专业领域或通过协议获取的相关个人健康记录。

各种专业机构对于健康相关产品研发、推广投入巨大，发挥了不可替代的重要作用，功不可没。对于健康云的建立也投入了巨大的热情，取得了一定进展。然而，由于机构本身的局限性，健康云平台建立受到制约。在竞争日趋激烈的健康信息产业领域，个人健康云/机构健康云的建立可谓烽烟四起、群雄逐鹿。之所以用“烽烟”而不用“烽火”是因为虽然有谷歌、微软等巨头引领，却没有真正烧出熊熊大火。但是，众多厂商的自发投入都

在不断积聚能量，等待爆发。

在此，对介入其中的各种力量及其优劣简要分析如下。

（1）行业巨头

谷歌、微软、苹果等巨头相继进入健康云平台开发探索，整个过程备受全世界关注。虽然结果大大出乎人们预料，其经验教训引人深思。

2008年，谷歌推出个人病历管理服务 Google Health，功能主要包括帮助用户建立属于自己的在线医疗档案、从医生和药房下载医疗档案、获得个性化的医疗指南、查询医生资质，以及与家人或医护人员分享医疗信息等。这个用以提供整合病人电子健康信息的工具和平台，由于缺乏医务人员的参与以及在个人隐私问题上遭受质疑，在启动四年之后不幸最终失败，2012年1月1日起关闭这一服务。

随后推出的谷歌波浪（Google Wave）、微软健康库（Health Vault）等，都没有取得预期的效果，与投放市场之初形成的震撼效应相去甚远。为拿下美国医疗云 190 亿美元的大单，谷歌推出技术最先进的 Google Wave 来部署医疗云，被用来服务美国各大医院的电子健康档案业务。Google Wave 可以搜集多种来源的医疗数据，并把它们在时间轴上集成成曲线，但随后推行受阻，谷歌宣布将停止其即时通信和在线协助工具 Google Wave 的运营发展。与此同时，乐活（Fitbit）也宣布退出与微软的合作。

总结 Google Health 失败的原因：人们对电子健康档案（个人健康云）产品本身没有多大兴趣；对个人健康云感兴趣者更多希望通过医疗机构门户进行相关健康维护活动；缺乏其他数据来源，未能获得足够多的保险公司、医院等合作伙伴支持；谷歌缺乏其他手段帮助使用者解决相关问题；使用者担心健康档案的安全问题没有完全的保障^[37]。此外，也有人认为：产品本身没有社交性、与医疗费用支付制度矛盾、谷歌公司本身对其缺乏耐心等。

（2）一般生产厂商

相对于谷歌、微软等行业巨头，其他开发商虽然规模不是很大，创新热情却丝毫不减，进行了许多有益探索。这些厂商大多以生产可穿戴设备和开发健康相关软件或 App，以提供个人健康云作为招徕顾客的手段之一。

一般厂商健康云的架构设计是较为简洁的三层架构：如（健康）感知设备层、健康云平台和健康服务层。由其所提供的设备采集数据，通过无线或有线通信发送到云平台。这一过程由（健康）感知设备层完成。云平台则提供数据存储与分析计算服务。最后，通过更高级的大数据分析运算，提供健康甚至较为专业的医疗干预建议。

厂商提供的个人健康云大多偏重于某个领域，很少全面涵盖整个健康内容。如提供远程血压、血糖监测设备生产者，更多关注血压或血糖数据存储、变化分析及相应建议等。与行业巨头面临消费者的信任、习惯等同样的问题，甚至更为严重，因而前景堪忧。

（3）各种医疗保健机构

越来越多的医疗保健机构关注到个人健康云的价值和前景，依托自己的专业优势和采集的 EMR、体检记录等，为自己的医疗保健服务对象建立个人健康云，号称“传入云端”，并利用云计算、大数据分析技术，提供专业服务。

与医疗保健机构存储个人电子健康档案相同，即使上升入云端，有相对大的患者群体，个人健康信息来源的局限性和碎片化瓶颈依然难以突破。

(4) 区域卫生信息平台 (RHIP)

由 RHIP 在由其所存储的个人电子健康档案基础上, 结合个人健康监测及相关数据建成。遵循 PHR 的管理理念及办法, 对居民个人开放, 经其授权向相关医疗保健服务提供者、医疗保险、社会事务管理等相关部門或机构开放。同时, 运用云计算、大数据分析等向居民提供个性化的健康服务。

相对而言, 谷歌、微软遇到的困难, RHIP 也同样会遇到。但是在我国, 由于体制机制的巨大差异, 再加上 RHIP 的公益性质, 合理解决这些问题显然没有不可逾越的障碍。首先, 按照国家规划, RHIP 的重要职能之一, 就是采集和存储 PHR, 没有法理障碍。其次, RHIP 本身归属卫生行政部门或主要医疗保健机构管理, 得到居民的高度信任, 较少安全担忧。第三, 对于成功的 RHIP, 全面系统的个人健康数据来源及相关部门领域支持可以得到一定保障。第四, 区域云平台的建立, 自然带动个人健康档案升到云端, 为建立个人健康云奠定基础。第五, 在此基础之上的健康医疗大数据利用会推动个人健康云全面升级发展, 成为全方位全周期保健的坚实基础。

3. 个人健康云与机构健康云的建立

个人健康云的建立除必备的技术及软硬件资源外, 还有两个前提条件: 居民自愿参与, 承建者有能力采集各种信息数据。纵使承建者有充裕的资金、先进的技术和其他资源, 没有居民的踊跃参与、无法获取足够的信息并加以推广应用, 也只能事倍功半。难度之大, 可想而知。IT 行业巨头的尝试经验已经给予了充分证明。

鉴于我国特有的体制机制优势, 我们完全有可能在建立个人健康云方面实现弯道超车, 后来居上。这是难得的历史机遇, 应该很好加以利用。对此, 国务院 2015 年 7 月 4 日印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》, 明确提出“支持第三方机构构建医学影像、健康档案、检验报告、电子病历等医疗信息共享服务平台, 逐步建立跨医院的医疗数据共享交换标准体系。”《意见》有两点值得注意: 其一, 所谓的医疗信息共享服务平台及跨医院的医疗数据共享交换标准体系, 规定了采集信息的内容及标准, 是个人健康云的核心信息; 其二, 除已有的以区域卫生行政部门组建的 RHIP 外, 鼓励第三方机构积极探索。

个人健康云不仅仅是个人电子健康档案升上云端, 而应该是更高版本的超级电子健康档案。因此, 建立个人健康云一定要高瞻远瞩, 用互联网思维、大数据思维重新全面规划, 分步实施, 逐步完善, 并不断推广使用, 不断提升应用。

成功建立个人健康云/机构健康云至少应把握好以下几点。

(1) 高起点规划

个人健康云是建立以人为本一体化卫生服务模式 (PCIC) 的基础工作, 因此, 要纳入建立 PCIC 的总体规划之中, 并作为重要的一项考核指标。没有完整的个人健康云, 就谈不上全方位全周期保障人民群众身体健康。全息医疗卫生保健是不可能建立在支离破碎的信息基础之上。

在努力把个人健康云纳入卫生改革总体规划的同时, 还要力争将其纳入拟建立的国家健康医疗大数据中心的规划和建设内容之中。我国必然人口庞大, 拥有海量医疗就诊数据, 但医疗机构产生的数据大多数是片段式、碎片化的疾病诊疗信息。其中纵向深入细致的个人健康信息并不多, 完整的个人从健康直至患病的连续记录基本是空白, 是亟需填补的领域。

从目标确定、任务提出到纳入规划，并进入实施阶段需要一个过程，有时甚至很长。健康档案本身从狭义的纸质档案到电子化档案，再到电子健康档案所经历的漫长过程充分说明了这一点。因此，宜采用从易到难、从简到繁、逐步深入细化的策略进行。

（2）扩展个人电子健康档案

超级电子健康档案只是个人健康云必备的基本条件，然而却是目前尚未实现的一个阶段性目标。因此，将个人健康云与提升个人电子健康档案（即建立超级电子健康档案）两项工作合并实施，会收到事半功倍的效果。关键是要高屋建瓴的规划、切合实际的技术路线和严密的组织实施。在发达国家和 IT 巨头还在努力解决信息采集问题之时，我们要充分利用体制优势和后发优势，科学合理制定个人健康云建设规划，整合各种资源，合理分工，避免重复建设，就一定能够另辟蹊径，走出具有特色的创新之路。

在“将健康融入所有政策”的新形势下规划建设个人健康云，有必要跳出就健康谈健康，而应将一切与健康相关的信息数据尽可能作为云存储的内容，这样才能在需要时将一些目前看似毫无关联的事件与健康事件综合分析。联通其他与健康相关数据平台，获取与个人健康相关政治经济、社会、工作、消费、气候、环境、空气质量、社交等平台数据，将是个人健康云建立的全新而重要内容之一。

可见，扩展个人健康档案，并升上云端，需要从横向和纵向两个方向着手：横向是与健康相关、与个人职业及日常生活相关的其他领域的相关信息数据；而纵向则是对个人健康档案的深入细致采集和存储。

（3）立足区域卫生信息平台

以目前现状，无论是谁主导建设，都应该立足于区域卫生信息平台，因为在中国，RHIP 是广义个人电子健康档案的母体。区域卫生信息平台要在自身升上云端的同时，把个人健康云建设作为必须完成的重要使命。

联通各种监测设备和健康 App。这些监测设备和 App 大多是医疗保健机构外采集个人健康数据的途径和渠道，是一般 RHIP 难以获取且不可或缺的数据信息。与个人电子健康档案管理相同，RHIP 必须有明确的准入规定，即进入区域使用的各种监测设备都要接入 RHIP，以确保信息数据在进入机构健康云的同时，完整进入个人健康云。

联通其他与健康相关数据平台，获取相关数据也是区域卫生信息平台必须承担的一项任务，而且也只有区域卫生信息平台才能担当得起这项艰巨任务。

（4）数据综合分析处理

首先，去标识化。其次，综合归纳、分析处理。再次，进行描述、探查、干预性分析处理。

个人健康云的分析详见第九章，健康大数据应用与卫生分析。此处仅强调一点，即个人健康数据与人群健康数据之融合。个人健康云可以融合为人群健康云，但是，不是简单地消失在更大的云海之中。个性健康特质依然存在，个人特有的颗粒数据与人群颗粒数据的结合，个人数据的纵深钻研与群体大数据之比较，加上人工智能、机器学习、深度学习等技术之应用并同时向两个方向发展，将会从全新的角度、全新的视野、全新的组合方式揭示出前所未有的客观真理。例如，个体深度钻研所发掘出的特质与群体中有类似特质且又患有同种疾病或不患同种疾病的个体的数据信息之异同，对于疾病的预测、诊断及治疗一定具有积极的价值。

（5）健康干预

依据数据分析结果，结合医疗保健网络设施情况，具体提出针对个体健康干预的建议和措施，供个人参考。由于个人健康云存在区域健康云平台，且授权交由其家庭医生或保健医生管理，因此，系统可以根据区域健康云平台获得的最新发现对个人健康云档案进行定期或不定期的访问（本质是对个人健康状况进行评价）。

临床诊疗或健康维护中的最新成果得以快速运用，并产生效果。必要时，系统通知主管家庭医生或保健人员，提请相关医疗保健机构主动介入，确保居民健康。至此，全方位全周期保护居民身体健康得到更多的保障。

（6）反馈干预结果

数据分析处理结果的应用、个体健康干预结果等同样进入个人健康云，使其内容更加丰富，更具有实际意义和实用价值。

以往的个人健康档案往往是孤立的，与其他个人健康档案相互隔离，以确保个人隐私安全。用云思维构建的个人健康云则不同，从一开始就考虑到在确保个人隐私、独立安全的前提下与区域健康云之交互动联系，以充分利用健康大数据。更具体一些，即云标识的健康云处于经常的开放状态，接受各种个人健康云重大事件的变化信息，并进行处理分析。

系统云平台在对重大健康事件进行反馈的几种情况：将干预结果采集记录的同时，完成向区域平台之反馈；区域平台对类似案例提出预警，属于敏感人群且处于开放状态的个人健康云及时接受预警；敏感人群进行各种保健活动时，其个人健康云处于开启状态时，自动接受相关预警，并报告个人及其家庭医生或保健人员。

4. 建立个人健康云激励机制

信息就是力量，数据就是财富。个人健康云同样是个人财富的组成部分，其价值不可估量。加隆·拉尼尔（Jaron Lanier）提出，大数据时代，数据信息高度集中的结果，将使数据财富过度集中到拥有巨大服务器的少数巨头手中，而大量中产阶级则因缺乏数据而沦为赤贫。为了避免社会过度分化，财富高度集中，每个人都要全力保护自己的数据财富^[38]。

詹妮佛·林恩·摩隆（Jennifer Lyn Morone）将拉尼尔的思想付诸实施，变为现实^[39]。詹妮佛将自己的名字注册为商标，建立了一个全新的商业模式：通过个体所产生的数据来确定个体对社会的价值。这种模式使个体将自身的健康、遗传、个性能力、经验、潜能、优点及缺点等都变为利润。用自身的资源使自己成为创始人、总裁、持股者、产品。詹妮佛说：“个人数据是当下最大的生意”，而她所出售的大部分数据属于个人健康云内涵范畴。

詹妮佛的案例至少告诉我们几个事实：首先，个人数据（包括个人健康档案、电子病历等）属个人所有，个人有权索取并保存或转让；其次，不光是政府、机构可以建立并使用健康大数据，个人同样可以建立并用多种方式扩大这数据的应用，造福他人；第三，社会需要更多的公测版本以发现更多可能存在的事件、事物之间有价值的联系。

因此，有了詹妮佛开创性的尝试经验，建立个人健康云至少可以有如下几种模式。

（1）政府建立

以 RHIP 为主要力量，建立并维护管理区域内居民健康档案，并在此基础上不断升级完善，最终成为个人健康云平台。可实现个人健康云与群体健康云的融合分析。

（2）机构建立

围绕开发的产品建立较为单一的个人健康云，或通过开发用户，逐步完善采集内容。但是，与 RHIP 的合作应该更为有效，可以达到事半功倍效果。同时，向社会征集自愿参与者，对优质用户提供奖励，而非简单通过出售设备并粗暴采集使用者数据的方式进行。

（3）个人建立

是正能量之体现，因为对个体健康之关注是全民健康之基础，是健康中国的基石。个人健康云的建立是划时代的重大事件，各方应予以大力支持：医保应予以健康维护奖励，雇主应予以出勤奖，等等。将个人健康云作为创业方式也不失为一种选择，但在中国如何进行，还需要认真规划。

（4）混合模式建立

最为有效但也颇费周折的方式，将政府、机构和个人的力量综合起来，并借助合理的商业模式使之能够具有可持续性。重要的是，要集中展示个人健康云和机构健康云的卓越功能，这样才能激发大众共建健康云的热情和创造力。

就在笔者撰写书稿时，网上又出现了这样一则报道：耐克走了，波音来了，中国制造迎来哪些颠覆？中国亲手“送”走了耐克、阿迪达斯等低端代工，却迎来了类似波音等高端制造。中国制造也正迎来一场颠覆。而这场颠覆的背后，是中国科研力量以及科研实力正在逐渐强大，“中国制造”也将逐渐换挡至“中国智造”，然后，强国崛起。美国白宫发布的两份重磅报告显示，在人工智能领域，中国和美国两国的发展在世界上遥遥领先，中国在某些基础研究领域已经悄然“超车”美国^[40]。这则新闻告诉我们，要学习和借鉴发达国家经验，但决不能永远跟在别人背后。充分发挥我们的体制优势，中国也有可能个人健康云等相关领域走在前面。

2.4.5 区域云平台建设实践

1. 厦门健康医疗云

厦门健康医疗云的实践早在 2009 年就已开始。为了解决基层医疗卫生机构单位小、资金少、功能多、系统繁的实际问题，厦门市民健康信息系统试图在全市开发一套包括 HIS、LIS、PACS、PHR 等功能在内的基层医疗卫生机构应用平台。中央服务器设在 RHIP 内，各个基层机构只是用户，不需建立复杂的局域网络，日常维护也在区域中心平台进行。这是云平台的雏形，是云思想理念的初次尝试，取得了很好的效果^[41]。

在云技术日益成熟、医药卫生体制改革要求公立医疗机构提高资源使用效率的形势下，2013 年，厦门正式建立了区域健康医疗云平台。

（1）主要做法

① 卫生信息资源共享。从信息网络基础建设入手，高度整合卫生信息化建设投入。有效提高信息共享程度，避免重复建设投入，防止出现新的信息孤岛。

② 软硬件服务外包。由第三方承建并提供机房、基础网络、存储、灾备等服务。

③ 利用云计算提升能力。云技术应用，提升了医疗卫生信息服务能力与水平，满足

了医疗卫生业务与行政决策与管理需求。

④ 建立医疗卫生云服务平台。为社会、市民及第三方提供更便捷的服务，如健康监测、百姓微信预约等，方便群众。

⑤ 创新医疗卫生行业信息化建设模式和管理机制。系统统建共用，集约资源，按需动态分配，降低成本，提高信息化效率。

⑥ 探索基于健康医疗云平台的健康管理应用。为居民和医疗卫生机构提供更多的便捷服务。

⑦ 深入调研，多方论证，确保采用适宜技术。经过为期两年、多部门参与的调研论证，在众多的可选方案中，最终确定了建设健康医疗云平台的适宜的技术方案。从最初预算五千万元到一亿元之间，降至最后的 900 万元，并且包括部分加入机构的通用业务软件开发费用。

（2）建设效果

厦门健康医疗云投入使用，显著提升了医疗卫生单位总体信息化水平：集约资源、降低硬件投入及维护成本；节约大量的硬件维护成本；安全性提升，使用效率提高。

区域健康医疗云平台的建成，为不少医疗机构解决了医院信息化建设的难题。缺乏医院信息化建设经验的医院在建设过程中屡次遇到花钱多、事难办、效果差的窘境，甚至出现系统瘫痪、患者因无法就诊砸坏医院挂号柜台事件。有的医院则因为经济困难而系统难以更新升级。区域健康医疗云平台建设中，这些医院的系统一次性得到升级完善，节省大量机房建设、存储设备及软件费用，系统运行安全稳定，使医院信息化水平在短期内得到大幅提升，且不必担心未来的升级换代问题。

目前已完成第三医院、海沧医院、仙岳医院、口腔医院、儿童医院、卫生计生委机关、120 急救中心、疾控中心、卫生监督所、所有基层医疗机构、非税中心服务等 300 多家医疗卫生单位的云平台迁移；满足了医院业务信息系统、基层医疗卫生机构业务系统、妇幼保健系统、市民健康信息系统等 12 个业务与管理信息系统的正常运行。通过 4 年多的运行，资源集中的成本优势已显现，包括机房等基础设施在内，节约超 20% 的硬件投入费用，仅厦门市第三医院和海沧医院的云平台迁移节约了 2000 多万元的机房建设和硬件安全等建设。如图 4-1 和图 4-2 所示。

（3）建设体会

① 确保业务安全是关键。由于厦门市民健康信息系统已经运行四年多，在整体搬上云端的搬迁过程中，最需要注意的是确保正常的医疗卫生业务工作不受干扰。因此，确立业务系统迁移至云平台的先后次序是关键。其一，在区域健康医疗云应用经验不十分成熟的情况下，医疗安全应成为首要考虑的因素。因此，必须稳步推进。实践中，先将对安全、时效性要求较低的基层医疗卫生机构、公共卫生机构引入云平台，然后再逐渐引入大型医疗机构。其二，如同所有的卫生信息化项目一样，区域健康医疗云平台建设不单单是一个信息化技术项目，而是一个牵涉多方利益关系的系统工程。区域云平台建设与公立医院提高医院资源利用率的思路不谋而合，从另外一个方面说明，推行区域健康医疗云同样需要改革的勇气和谋略，存在医院与区域公共的利益博弈，需要更多的宏观管理智慧与思考。

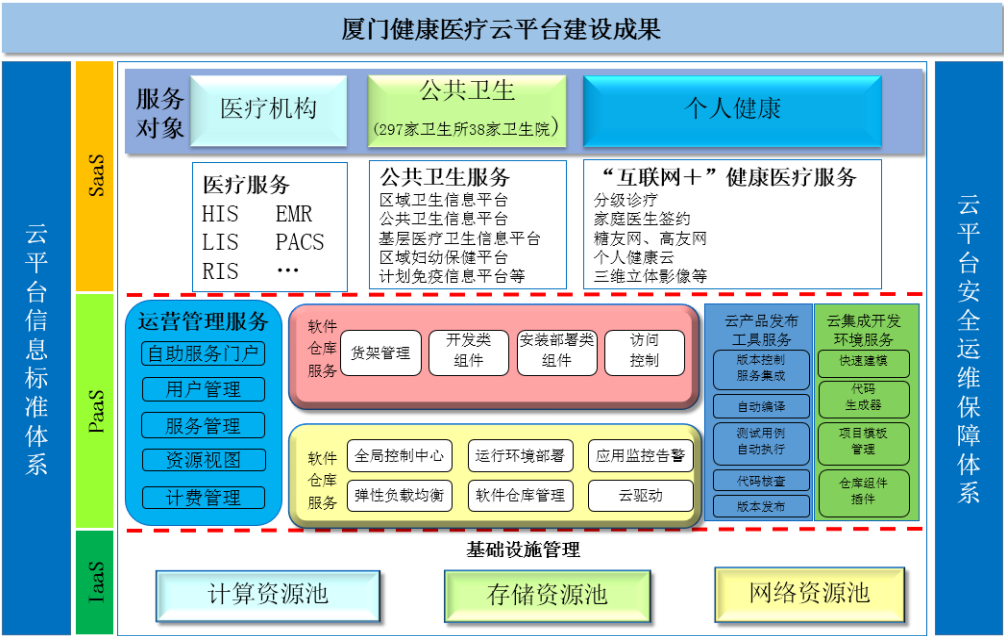


图 4-1 厦门健康医疗云平台建设成果

资源池建设及使用情况				
建设内容：		分配情况：		使用情况：
医疗云共建设		现在已经使用		根据监控平台数据VCPU平均使用率65.9%，内存平均使用率77.5%，存储使用率48.2%
3200VCPU、6800G内存、454T存储等云计算资源池		2109VCPU、5268G内存、219T存储等云计算资源池		
云化资源	云化前资源需求		云化后资源需求	
	CPU	内存（G）	CPU	内存（G）
	2560	13600	640	6800
资源节省	资源节省率			
	CPU	内存（G）		
	75%	50%		
成效：资源集中的成本优势已经体现，大大提升了CPU与内存的实际使用率。				

图 4-2 厦门市健康医疗云资源节约情况

② 落实管理是根本。影响区域云平台建设与发展的最大障碍是尚无足够多的成功案例。对于涉及生命安全的医疗行业来说，没有绝对的安全保障，盲目跟风追溯本身就是不专业的表现，这也是相当一部分人对区域健康医疗云持有疑虑的主要原因。顺利建立区域健康医疗云平台的一个重要因素就是要充分考虑影响云平台安全运行的各种因素并有效剔除，才能确保项目顺利实施。

③ 可靠的云服务提供商是保障。区域健康医疗云平台的核心是提升资源利用效率效果，所以，提供云平台服务的供应商是否真正拥有资源和技术，并且肯拿出资源和技术供健康医疗云平台尝试就成为项目成败的关键。由此得出优秀云平台服务商的三个主要特征：技术、资源、投资意愿。云平台供应商提供的是基础设施服务，医疗卫生业务及管理核心软件仍然属于卫生行业工作的范畴。

(4) 提升改进

基于上述云平台，搭建健康管理公共服务平台，实现基于医疗云平台的第三方增值服务，促进基于健康医疗云平台的第三产业发展：一方面，通过不断扩大云平台覆盖范围，将更多的医疗卫生机构纳入其中，形成涵盖各种业务管理的综合服务平台；另一方面，通过云平台，整合各种医疗保健业务，使广大人民群众充分享受云平台提供的便捷服务；最后，通过云平台，整合各种社交平台，促进居民更关注自己的个人健康，从而提升厦门市居民整体健康水平。

2. 台北联合医院

台北市立联合医院，简称联合医院，位于中国台湾省台北市，为台北市举办的公立医院，共有十个院区，分散于九个不同区域。为了使台北市的公立医院能有效整合，于 2005 年将这十个医疗单位整合成为联合医院。

联合医院的信息化建设采用了云平台模式，统一搭建中心云平台、统一标准、统一软件、统一管理。中心平台负责应用系统开发、平台搭建、平台维护、安全运行等，而各个医院只保留瘦小的日常运维机房和维护小组。云平台建成至今已经超过十年，运行平稳安全。更为重要的是，集团之间采用同一中央机房、统一的应用软件、统一维护标准编码，有效防止了新的信息孤岛和烟囱再现，提升了信息共享公用的效率，节约了大量经费支出。这一案例是对区域云平台的很好证明，足以打消对于区域云平台、区域统一软件和标准、信息网络安全及维护的担忧。

2.4.6 云理念在卫生信息管理中的应用

1. 提升效率、降低成本

理想的区域健康医疗云平台应该是一个虚拟平台，而非在原来的区域平台之外再搭建另外一个实体平台，因为这样做很难达到资源充分利用、计算能力明显提升的效果。这一点在与合作伙伴谈判时应格外强调并确保有对方的明确承诺。

区域健康医疗云平台是一个全新的概念，需要用“云”理念和思维对已有或新建的 RHIP 进行规划设计和建设。当然，最理想的方法莫过于用云的思想来规划设计 RHIP，并能找到真正愿意提供云服务的运营商供给云服务。但是，区域健康医疗云的现实确实比较“骨感”，因为目前即使是国内主要的通信运营商在提供云服务时依然面临体制机制、机构部门利益制约。可以直接提供的服务更多局限在一般的托管环境，难以以真正的云模式提供 RHIP 所需要计算能力和存储空间。因此，退而求其次，也至少要做到用云的模式理念搭建平台，为 RHIP 提供一些弹性资源，并逐步过渡到真正的云模式。

具体说,就是 RHIP 上升为云平台,理想的方式是摆脱直接与服务器打交道,而是要与运营商所提供的服务模块打交道,同时,依据计算时间、信息存储量、计算量等向运营商缴费。这样做可以减少工作量,摆脱冗余资源折旧的担忧,大大压缩建设资金。

云计算的发展,使得用户不再需要专门的 IT 团队,也不需要花很多精力用在购买、安装、维护有形的 IT 产品,而是随时按需使用 IT 服务,真正实现低成本、高效率运行 RHIP。

2. 解决尾大不掉、烟囱重现问题的有效对策之一

“按需即用、随需应变”是云计算技术成熟的高度概括,是多种信息技术高度发展、精心优化与组合的结果,是这些技术的集大成者。因此,将给整个社会信息化带来革命性的改变,也必然为卫生信息化带来革命性改变。首先,就是为区域卫生信息化建设带来机遇。

与本书第八章所探讨的大型医疗机构信息化建设与 RHIP 的关系相似,大型医疗机构的私有云与区域卫生信息中心公有云之间也存在矛盾与冲突。然而,区域健康医疗云平台的搭建,为缓和争夺资源、重复投资开发建设的矛盾提供了机会。

作为当代信息技术的结晶,云计算影响更多的是信息化建设项目工程的规划设计、具体实施方案选优和路径分析。虽然目前能够提供完整云计算服务的运营商并不很多,但是,搭建区域云平台与搭建单个机构的云平台相比,其节省投资、运行高效的优势已经充分显现。因此,有些关于云计算并不省钱的说法,很可能来源于用传统思路搭建的微小私有云项目,因为用传统方式实现云平台功能一定是一项事倍功半的烧钱营生。

大型医疗机构日益增大的信息化建设与维护开支已经引起管理者的高度重视,医院 CIO 面临来自院方越来越大的削减经费的压力,所以现在是区域云平台介入的最佳时机。因为,云计算是建立在服务器集群基础之上的,而只有区域卫生云平台才可以整合区域内所有的服务器于一体,形成相对最大的服务器集群,才能建成具有一定规模的资源池,进行云计算的基本运作。在此基础上,可以和相关运营商展开合作,逐步使自己搭建的云向集约化程度更高的真正云平台过渡。

然而,目前这只是从信息技术经济学所倡导的提高投入产出效率的一厢情愿的憧憬。对于大型医疗机构的 CIO 来说,真正实践云计算理念是一场非常彻底的改革创新,犹如要求 CIO 们革自己的命。但是,如果由大型医疗机构的最高层进行决策,目前的现状可能会有很大改变。要改变“尾大不掉”的现状,防止“烟囱”重现,区域卫生信息平台的管理者必须发挥应有的主导作用,做到以下几点。

(1) 摸清吃透云理念

区域卫生信息平台的管理者们首先自己要把云计算的理论、作用、实际效果等摸清吃透,这样才能做到心中有数,科学谋划,理直气壮地推行区域健康医疗云平台;

(2) 规划区域云平台

按照云计算的理论,结合当地实际,对所在区域的健康医疗云平台进行规划设计,提出切实可行的区域健康医疗云平台建设或改造升级方案(根据摩尔定律,信息工程规划方案原则之一就是立足当前,着眼未来,切忌贪大求全,过多投入。云平台更是如此),并进行科学论证;

(3) 宣讲推介云知识

区域卫生信息平台的管理者们要开展云计算知识科普宣传,特别是区域健康医疗云平

台对于各个机构的好处宣讲到位。通过算经济账让大型医疗机构负责人和 CIO 们明白：加入区域云平台对于自己机构当下可立即减少投入、提升效率，未来可更加显著提升效率、节省费用；

（4）合力共建云平台

尾大不掉的直接后果是信息“烟囱”、“孤岛”的死而复生，而这背后的最根本原因是利益关系调整。大型机构的 CIO 们不想把自己所拥有的预算交给区域平台管理，不愿听命于没有实际掌控资金调度权的区域平台管理者，更不愿改变现有的运行方式，即自己直接面对各种软硬件供应商自建平台。但是，如果由大型机构的最高层做决策，情况可能会有很大改变，极有可能形成合力，共同致力于建设高效的区域健康医疗云平台。

3. 医疗卫生机构主动走上云端

“云计算”已经成为引领风骚的时尚词语，在信息化建设项目中如果没有涉及则会被认为所采用的技术架构有提升空间。因此，与其说是医疗卫生机构主动走上云端，实质上其中不少机构是被“推上”云端。

（1）医疗卫生机构走上云端的主要形式

医疗卫生机构走上云端的主要方式概括来说有四种：一是机构严格按照“云计算”的思维方式设计和建设自身的云平台，并按此理念运行和维护整个信息系统；二是在机构的主要或某一部分业务采用云计算的思路建立系统并运行，如“云医院”等项目；三是对于自身的信息系统进行“拔高”，如宣称患者数据的“云存储”，将部分数据上传到云端，或是将远程传输或远程数据处理笼统称为云计算；四是机构借助区域健康医疗云平台走上云端。

（2）医疗卫生机构走上云端的建议方式

通过前面的讨论答案实际已经得出：对于大多数医疗卫生机构来说，受机构规模限制，即使完全按照云计算理念和模式独立搭建自己的私有云平台往往是事倍功半，甚至会事与愿违。要确保走上云端并符合信息经济规律的方式，最好是搭乘区域健康医疗云平台的顺风车，平步青云。同时，在符合区域云平台诸多要求的前提下，尽可能根据自身业务特点，开展多种特色“云”服务。以达到在一步登云的同时，确保始终独领风骚。

医疗卫生机构满足区域健康医疗云平台或运营企业云平台要求的过程，实际上是实现业务管理程序和信息系统数据录入、采集、传输、存储等各种操作标准化、规范化的过程，也是区域云平台真正实现 SaaS、PaaS、IaaS 以及 KaaS 和 DaaS 功能和服务的过程，是信息技术与医疗保健业务和管理实践在更高层次上的高度融合的过程。云计算在信息技术经济学的高度要求医疗卫生机构主动融入区域云平台，达到在实现业务管理信息共享的基础上，同时实现信息技术和信息资源、基础设施共享，显著降低医疗卫生机构信息化建设及运行的成本。

超大型医疗机构自然具备建立私有云平台的条件，因为大多数此类机构本身就是跨区域、多分支的集团化组织，且业务量巨大。在没有 RHIP 或区域健康医疗云平台的地区，这些机构本身就可成为区域卫生信息中心，也可转化为区域健康医疗云平台。

与一般的 RHIP 相似，大型医疗卫生机构主导的具有显明区域特征的云平台建设模式也可概括为以下三种：购买服务模式，自行搭建模式，混合建设模式。

① **购买服务模式。**机构向云计算服务供应商购买所需服务，按需消费，并按消耗的

计算存储等功能服务付费。由于目前真正能够全面完整提供云计算服务的供应商并不是很多，且达到这一层级规模的机构本身大多已经具有相当水平的信息平台，所以，直接全盘购买云服务的模式很难也无须努力去实现。

② **自行搭建模式**。机构按照云计算的原理和发展趋势，规划和建立机构自己的私有云平台。此模式特别适合重新规划建设机构信息平台的情形，因为此时可以较少考虑对已有系统平台的扩建和传承，更多着眼于未来业务管理的拓展。

③ **混合建设模式**。机构按照云计算理念和发展趋势，结合自身业务管理实际、近期和中长期发展目标，制订机构私有云平台规划，并从实际出发，购买服务与自行搭建相结合，逐步建立机构自有的云平台。如可首先考虑用购买服务的方式解决灾备、存储等容易分包且急速扩展的业务，同时在核心业务领域搭建自己的平台，以确保机构在此领域的领先地位。此模式适用于处于各种发展时期的大型医疗卫生机构，因为可以最大限度利用机构现有软硬件资源，同时，渐进式转移消除了强力扭转的不确定性。投入降低，云计算的优势很快得以显现。

需要注意的是，作为跨区域、多分支的集团化组织，大型医疗机构的区域云平台一定要兼顾区域卫生信息平台的诸多功能，要将 PHR 的完备功能（如 PHR 在区域内各个相关机构间的完整采集、存储、传输和共享）作为将要实现的主要目标之一。否则纵有先进的理念和技术资金，努力的结果将事与愿违——又会产生新的信息孤岛或烟囱。

（3）医疗卫生机构走上云端的基本标志

① **开放包容、广泛融合**。首先要明确的是，走上云端不是单纯炒概念、追时尚。必须弄清楚机构本身的需求和发展目标，使搭建的云平台能够更好地为机构提供所需服务，特别是要把 PHR 的充分利用作为考虑的重要因素之一。因此，即使是机构的私有云，也应规划建设成开放包容的云平台，以最大限度实现与其他机构的互联互通。融会贯通的直接好处就是可确保机构在区域的领先优势的同时，不形成新的孤岛和烟囱，从信息平台的高度上协调统一医疗卫生业务和管理标准的执行、维护和升级。

② **效率提升、投入减少**。云平台的搭建必须达到提高投入产出效益的目的。即使近期无法达到，中远期也必须实现投入降低或至少是投资增长趋势放缓的目标。因为从自行搭建向购买服务转变的过程，就是降低投入、提高服务效率的过程。长期购买服务与自己从事建设机房、购买设备、自行维护运行等诸多事务相比，服务能力的提高和投入产出效率提升的结果显而易见。所以，分析投入产出效果也可看作云平台搭建是否成功的标志之一。

③ **站在云端、俯瞰一切**。要以正确的方式搭建云平台，就要求大型医疗卫生机构的主要负责人及其 CIO 必须具备宏观战略思维、准确把握机构本身业务发展战略和经营策略，正确处理机构本身与 RHIP 及其他机构的关系，全面综合考虑 PHR 的建立和应用，同时与正确的云理念相结合。因此，如果做到以正确的方式搭建真正的机构云平台，就可以确保将 CIO 从众多繁杂的琐碎事务中解放出来，真正使其站在云端，俯瞰一切。

4. IT 巨头云端建造医院^[42]

这是医疗保健市场日益发展壮大，社会资本借助在信息领域的优势进入医疗市场的多种形式之一。IT 巨头建立云医院的主要目的是从云端的战略高度出发，借用自己占有绝对优势的信息通信技术和已有的庞大网络设施进军对自身来说并无太多优势的医疗保健市场。

利用信息技术、网民消费模式、虚拟网络空间、对医生闲暇时间的利用、药品配送方式改进等多种要素有机组合，配以全新包装，重装出击，占领医疗保健市场。

吸引 IT 巨头进军医疗保健市场的重要因素之一是庞大的医药市场。据统计，2015 年我国医药市场规模大约 1.3 万亿元，处方药占到上万亿元^[43]，而处方药 80% 的由医院完成销售。因此，IT 巨头建立云医院的真正目的是用虚拟网络撬动真实处方药流转体系，将医院的部分处方药分流到体系内的药店。目前，处方药约占药店收入的 20%，而加入云医院网络体系后，处方药的占比有望提升至少 5%。而对于患者来说，通过云医院就诊、利用网络实现电子处方的配药服务大为便捷。显而易见，利用 IT 网络将药品销售与医疗服务提供在线上进行有机组合，是各行业巨头涉足云医院的主要动力之一。

由于专业领域和肩负使命的不同，IT 巨头主导的云医院与医疗机构主导的云医院有着很大的差异。IT 巨头对云医院平台的定位是全面整合医药体系资源，提供全方位医疗服务的网络平台。可以看出，其重点在于资源整合，而医疗机构云医院的突破口在于延伸服务。对于云医院的讨论，请参阅本书第八章。

第五章 移动通信、物联网与卫生信息化

本章导读

1. 互联网、物联网和移动通信
2. 物联网在医疗卫生保健领域的主要应用
3. 移动通信在医疗卫生保健领域的主要应用
4. 物联网与移动医疗的叠加效应
5. 移动医疗面临的问题
6. 移动医疗推广发展策略建议

如果科技发明主要是解放了人的身体，如望远镜、汽车、飞机、飞船，等等，使我们的眼睛看得更清更远、双腿迈得更大更快，得以快速走遍世界，甚至摆脱地心引力。而物联网和通信技术则使人类大脑获取信息的能力得到极大解放，借助于信息通信技术，使“千里眼”、“顺风耳”成为现实。更为重要的是，在延伸人们感知能力的同时，借助人工智能、机器学习、深度学习等，自动进行各种复杂运算，使得人们能够综合分析所采集的各种信息，并得出合乎科学逻辑的答案、建议或警告，从而使人们变得更加聪明。人们在处理相关健康问题，也变得越来越自信和科学。

2.5.1 互联网、物联网和移动通信

1. 什么是互联网

互联网 (internet): 又称网际网络，或音译因特网、英特网。互联网始于 1969 年美国的阿帕网。是网络与网络之间所串联成的庞大网络，这些网络以一组通用的协议相联，形成逻辑上的单一巨大国际网络。这种将计算机网络互相联接在一起的方法可称作“网络互联”，在此基础上发展出的覆盖全世界的全球性互联网络称互联网，即是互相联接在一起的网络结构。

过去我们接触到的互联网是虚拟的，因为它跟现实世界是有距离的。但互联网+诞生

以后,互联网在汇聚了云计算、物联网、大数据后,互联网世界不再完全虚拟,与现实世界的距离正在变得模糊。在某种意义上来说,互联网+正是利用互联网和与之相关的各种信息通信、制造技术、新型商业模式及社会经济管理手段相结合,将虚拟与现实世界逐步整合、尝试和努力。

互联网的实质是联接,联接之后产生的效应是信息对称与效率优化。通过联接可解决信息不对称问题,而医疗保健的复杂性和特殊性正在于医疗保健服务供给方和需求方的严重信息不对称。因此,互联网将成为推动医改不断深化的有力工具之一。

与此同时,互联网还改变了信息传播的模式,将人类社会进行重新解构加以扁平化、去中心化,使信息的流速大大加快,没有人再能够绝对控制信息。

2. 什么是物联网

(1) 物联网(Internet of things, IoT)

物联网是物物相联的互联网。包含两层意思,一是物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础上的延伸和扩展的网络;二是其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间,进行信息交换和通信,也就是物物相息。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术,广泛应用于网络的融合中,也因此被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。物联网是互联网的应用拓展,与其说物联网是网络,不如说物联网是业务和应用,是新一代信息技术的重要组成部分,也是“信息化”时代的重要发展阶段。因此,应用创新是物联网发展的核心,以用户体验为核心是物联网发展的灵魂。

物联网是互联网的延伸,它包括互联网及互联网上所有的资源,兼容互联网所有的应用,但物联网中所有的元素(所有的设备、资源及通信等)都是个性化和私有化。物联网是继计算机、互联网和移动通信之后的又一次信息产业的革命性发展。物联网被正式列为国家重点发展的战略性新兴产业之一。物联网产业具有产业链长、涉及多个产业群的特点,其应用范围几乎覆盖了各行各业。

(2) 物联网的应用及本质

物联网是在计算机互联网的基础上,利用RFID、无线数据通信等技术,构造一个覆盖世界上万事万物的“Internet of Things”。在这个网络中,物品(商品)能够彼此进行“交流”,而无须人的干预。其实质是利用射频自动识别(RFID)技术,通过计算机互联网实现物品(商品)的自动识别和信息的互联与共享。

而RFID,正是能够让物品“开口说话”的一种技术。在“物联网”的构想中,RFID标签中存储着规范而具有互用性的信息,通过无线数据通信网络把它们自动采集到中央信息系统,实现物品(商品)的识别,进而通过开放性的计算机网络实现信息交换和共享,实现对物品的“透明”管理。

由此可见,互联网完成了遍布全球各个角落众多网络间的联接,实现了信息传输和共享。而物联网则是利用数不胜数的各种设备把互联网从单纯的信息传输与共享的虚拟世界拽回到现实世界中不太引人注目的具体物件甚至是活的个体上,实现了互联网从虚拟链接到现实的关键一步。物联网使互联网的价值狂飙,潜力无限。

3. 什么是移动通信

移动通信是当今世界的主要通信方式之一。由于其便捷性及功能的日益改善,早已成

为最主要的通信工具和手段。

（1）移动通信

移动通信（mobile communications）是沟通移动用户与固定点用户之间或移动用户之间的通信方式，是通信双方有一方或两方处于运动之中的通信。移动通信不仅为用户提供了便利，更使移动物体互联成为可能，是实现“万物皆互联”的基础技术。

对于健康与卫生领域，移动通信技术也发挥着日益重要的作用，可穿戴监测设备已经从医疗专用检测设备走向日常生活及运动状况监测领域，成为健康信息数据的重要来源。充分利用无线网络和移动终端技术，实现了无线病历调阅、无线查房、无线医嘱执行、无线医疗设备管理、特殊病人管理、无线输液、无线导医。利用物联网技术，还可建立婴儿防盗体系等。

（2）移动医疗（mHealth）

2010 年美国移动医疗峰会所给出的定义是“通过移动设备提供的医疗服务”。美国国立卫生研究院（NIH）主任 Francis Collins 博士评价，“移动设备提供了不可思议低成本和实时的方式，用于评估疾病、运动、影像、行为、社会交往、环境因素、代谢产物和一系列生理变量”。而美国 HIMSS 明确了移动医疗就是 mHealth(mobile health): 通过使用 PDA、移动电话、卫星通信等移动通信技术及各种可穿戴设备和便携式医用健康设备提供医疗服务和信息。

移动医疗不一定全部都涉及具体的医疗设备，通过移动通信工具提供的健康服务也属于移动医疗的范畴。因此，运用如手机等进行医疗保健服务的手机健康 App 也应包含在移动医疗保健之中。国内的移动医疗概念基本是在 2011 年被引入的。如 2011 年 3 月，好大夫发布其 iPhone 版 App，2011 年 11 月，春雨掌上医生上线，2012 年上半年一大批移动医疗初创企业产品开始上线，2014 年开始不断有重量级企业浮出水面，包括 BAT 开始跨领域出击，进入移动医疗。

一般而论，移动医疗的形式多为院外通过各种各样的 App 和各种可穿戴及自助设备，院内则是利用 RFID、无线网络等设备实现医院闭环管理。

（3）构成移动医疗的要素及相互关系

移动医疗是当下时尚的新兴产业，除医疗保健机构作为主要应用场所外，也逐渐进入个人和家庭的日常消费之中。同样需要注意的是，研发和生产并推广相关产品的企业也非常重要。移动医疗吸引着相关产业领域的越来越多的企业参与其中，分散于各个应用环节。这些企业所涉及的领域广泛，门类多样，常常造成混淆。而图 5-1 所示则将进入移动医疗领域的各种企业所属产业、产品范畴、产品功能等清晰地勾画了出来。

通过下图可以清楚得出这样的结论：移动医疗需要来自制造、信息科技、数据处理、网络通信、医疗保健、健康保险等多个产业领域的参与合作，是一个复杂的系统工程。一个简单智能手环的背后，是一个复杂且处于变化中的跨产业跨行业跨学科领域的网络链条。信息科技产品经研发制造成为产品后，需要网络数据平台传输和处理其所产生的数据结果，并及时反馈给各种用户。而增值服务商则负责将这些产品推送给医疗保健机构和个人用户，在产品使用过程中实现其医疗健康功能，同时完成增值。图 5-1 实际上非常清楚地阐明了为什么移动医疗是互联网+健康医疗的最核心内容。

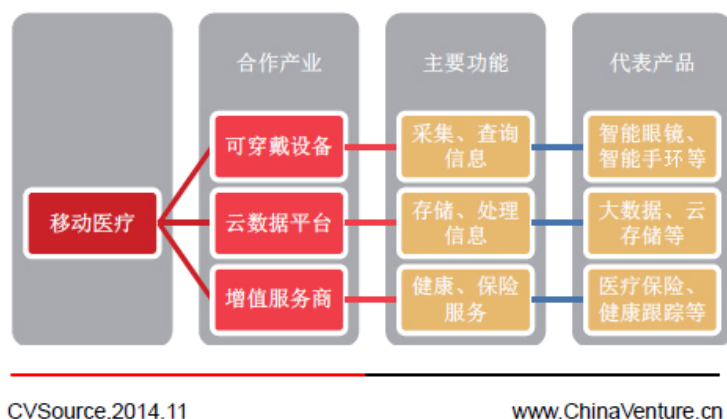


图 5-1 移动医疗领域相关产业、功能及产品

2.5.2 物联网在医疗卫生保健领域的主要应用

1. 可穿戴设备的医学应用尝试

一般情况下，连续完整的个人健康数据对于健康管理有宝贵的价值。但是，通常情况下，个人与健康相关的数据最完整的实际是“疾病数据”，即患者住院期间，或围绕住院前后一段时间内的数据由医院采集往往比较密集且完整连续。然而，再往外延伸，则会出现较长时期的空白期，或相对稀疏期。通常会认为之所以出现健康信息空白或稀疏，是因为个体不存在健康问题，至少是没有重大健康问题，因此不需关注。然而，从预防医学角度看，这正是预防疾病维护健康的重要时点——因此需要对个体健康状况进行全程监控。但是，要实现对个体健康状况的全程监控谈何容易，必须借助互联网+支撑下的可穿戴设备。

是否可以通过手环完成生理数据的采集？严谨的医学专家一定会给出否定的答案，因为这些手环尚没有达到医用级标准。现状是可穿戴设备还要经过严格的科学验证才能真正进入临床应用阶段。但是，的确已经有很多达到医用标准的设备值得临床医学专家创新尝试。这种创新应用可以说是吃螃蟹，虽有风险，但自有无穷乐趣寓于其中。

可穿戴设备通常可与 App 共同使用，以形成线上线下的完整闭环。移动医疗 App 发展迅猛，目前已经超过数千款，涉及在线问诊、日常保健、慢性病管理等。同时，还有多种疾病检测功能正在开发中，包括精神疾病、癌症、心脏病及其他慢性病等。我们以心脏病的两个案例加以说明。

移动医疗与心脏病^[44]的案例分折说明。

案例 1：局部缺血性心脏病

该病是分布广泛的一种致命性疾病，全球每四秒就有一人因此病身亡，一年死亡达 740 万人。该病每年给美国带来的经济损失就超过 1000 亿美元。目前，世界最优秀的研究人员使用尖端移动医疗技术和数据分析方法，通过患者参与获取数据成果，达到降低死亡人数的目的。

美国医学电子心脏研究项目：由美国心脏协会、电子病历服务商 Practice Fusion 等合作，招募了 15,000 名患者。这个项目的独特之处在于这是一个“患者推动的研究网络”，旨在推动“数据采集的多元化”。患者可使用移动设备与数据采集系统相连，而数据采集系统目前支持活动追踪设备 FitBit、无线血压表套袖和体重秤传感器 Withings、心电图监测传感器 Qardio，等等。数据系统还支持由麻省理工学院的科学家设计开发的 Ginger.io 平台，这个平台用于在手机上跟踪用户的社会活动。通过记录个人运行的应用程序、接打的电话数量和 GPS 定位，来确定患者户外活动的频率。除了使用传感器和应用程序生成数据外，患者还需要每半年参与一次医疗和行为调查，选择他们希望通过哪些安全的移动医疗应用程序发送相关医疗记录。

案例 2：冠心病

同样是在美国，2014 年盖辛格医疗计划的研究结果显示，远程监控患有冠心病的心力衰竭患者与未参与远程监控项目的患者相比，30 天二次入院率降低了 44%。该项目招募了 541 名心力衰竭患者，总成本减少了 11%，每个月每位患者共节省 216 美元。

参与的患者通过蓝牙秤向项目经理或护理医生发送体重数据，而该数据是表示确定患者是否体液聚积的一项基本指标。由于数据得以实时反馈，医疗团队可以及时确定患者的状况是否正在恶化。同时，通过交互式声音响应调用包可以确定身体状况的变化情况，例如呼吸是否短促等，增加监测的敏感程度。远程+移动解决方案与医疗管理团队相辅相成，显著提高了健康维护治疗效果。

很显然，以上两个案例大大超越了依靠临床检查检测所能采集的单纯的生物物理数据范畴，有更多数据帮助医学专家了解患者的生活环境。研究不仅采纳了患者的意见，而且还利用多种技术手段回答了临床医学无法回答的问题。可以预见，未来医学专家感知力的延伸是近乎无限的。

更为难能可贵的是，第一个研究项目提供了借助信息科技真正实现医学模式从单纯的生物医学向社会医学模式转变的成功案例。我们看到的不仅仅是监测手段多样化和时间空间的延伸，而是治疗局部缺血性心脏病已经从单纯的临床医学治疗转向对患者进行生物医学、心理学、社会学全方位监测分析评估的综合覆盖。在充分尊重患者个人意志的前提下，除连续采集患者生理病理数据之外，还可获取患者参与健身活动、甚至跟踪患者的社会活动，并通过将 PHR、生理信息、社会活动信息及应用程序使用情况信息等综合运用大数据方法进行综合处理分析，患者的生物社会心理状况尽显无余，医学专家第一次可以真正全面了解患者离开医院之后的变化情况。因此可以说，此项目的意义在于她揭示了信息科技真正使社会医学模式进入临床实践阶段。精确地说，是互联网+使社会医学模式真正具有可操作性。

2. 可穿戴设备数据应整合进入 PHR 并进行专业系统分析

每个人都处于疾病的威胁之下，随着人们对自身健康的关注度提高，健康医疗设备将会成为必需消费品，可穿戴医疗设备有更加广泛的需求基础。据 ABI 公司调查数据显示，2012 年大约有 3 千万的无线可穿戴式健康传感器应用在医疗电子领域，这个数字比 2011 年增长了 37%。按照 GSM 对移动医疗行业测算标准，预计到 2017 年，中国可穿戴便携医疗设备市场规模将接近 50 亿元。

可穿戴设备日新月异、日益普及、日渐时尚，个人健康数据的采集越来越多且质量越来越高。但是，悬而未决的问题是，这些采集来的数据仅仅是时尚的饰品吗？可否更好地加以利用。答案是肯定的，可穿戴设备所采集的生理（病理）数据信息有着广阔的应用前景，但必须将这些有用的信息交由专业的机构和人士进行分析研究。

可穿戴设备因其能够贴身随行且连续提供实时数据而显得弥足珍贵。如佩戴 FitBit 不仅能够提供睡眠状况数据，更能及时提供运动状态下的心率等数据，使昔日只有在特种设备和专家严格掌控下才能进行的专业监测转化为普通人只需正确佩戴即可完成的简单活动。以往难以获取的数据信息突然海量爆发，着实使医学专家难以在短期内寻找到合理有效的使用途径。

一些医疗信息服务商着手将可穿戴设备采集的信息整合进电子病历系统，以期让这些宝贵数据能为专业机构或人士接触到，从而发挥其更大作用。据美国医疗健康资讯网站 MedCityNews 报道^[45]，EMR 系统供应商 EClinicalWorks 公司近日宣布，将会把可穿戴设备和健身追踪设备采集到的数据整合进其电子病历系统。采集到的数据将会通过 healow.com 和 healow 手机应用等途径，导入每位用户的个人电子病历，这样这些数据就会被为用户提供服务的医疗机构接触、获取。2015 年，医疗行业领先的数字健康平台 Validic 与健康信息技术提供商 Cerner Corp. 结成联盟，可顺利实现其访问并连接来自临床和健身设备及应用并由患者生成的数据。

2.5.3 移动医疗

众所周知，互联网+医疗对于医疗保健机构工作流程的影响，主要是通过移动医疗而发挥作用。换句话说，没有移动医疗，互联网+医疗健康将无从谈起。在此，首先讨论移动医疗的有关问题。

医院利用移动互联网设备和工具，在提升工作效率的同时，更可极大方便患者，改善就医体验，通过以时间换空间，缩短患者在院逗留时间，提升医院空间资源的利用率，真正打通服务群众的“最后一公里”，随时随地多种途径便民惠民。

1. 移动医疗的分类

移动医疗工具或设备进入医疗保健领域途径多种多样，包括诸如移动电子病历和移动支付等。通过接入支付宝和微信平台并面向公众开放，可以创新医疗保健服务的 O2O 模式，改善患者就医体验，让患者通过手机即可随时随地连接医疗服务。患者只需通过支付宝或微信关注应用，就能访问与获取“智能导诊、预约挂号、在线缴费、查看检查检验报告、反馈就医满意度等”从门诊到住院的全流程医疗与健康服务。特别是人体模型导诊及信息自动推送与提醒。

可见，支付宝或微信关注应用比原来单纯依赖浏览网页又进了一步。这只是移动医疗保健应用的九牛一毛，目前的应用可归纳为以下几类。

第一类：医护工具

此类工具的意义在于许多长期困扰医护人员的医疗领域安全问题可通过这些工具的

引入而有望得以解决，巨大医疗护理隐患可能被消除。如传统护理、给药、手术等环节经常出现的发错药、用错药、手术病人或部位等错误，都有可能通过移动医护工具的应用有效避免或纠正。如给药前用 RFID 与患者手环信息核对，可基本消除误解和差错。

人非圣贤，孰能无过？传统的医疗临床管理有着严格而又缜密的制度设计，如临床治疗程序中的“三查七对”等，但仍然无法避免事故差错的发生。而移动医疗中医护工具，特别是护理工具的广泛推广应用，有望从根本上解决这个难题。医护工具的代表有两个。

① **医生工具**。电子病历、临床决策辅助支持系统、药品信息、临床指南、领先医学资讯等。

② **护理工具**。医嘱执行安全核对、医嘱执行高危用药警示、护理工作量登记、标本采集合理性检查、护理体征数据采集、病情与措施记录、移动护理与护士站集成，数据共享、用药、输血等不良反应上报。

第二类：自诊问诊平台

患者自诊或预诊、医患沟通、患者互助、签约私人医生、自我健康管理、医疗保健咨询和轻问诊等。

第三类：疾病管理

借助互联网，将慢性病的管理提供给患者（即 PM，patient management）。常见的领域包括牙科、心血管、糖尿病、呼吸疾病、皮肤疾病、孕期等。

第四类：硬件结合

通常需要购买专用的硬件，测量生理信息后将通过 App 自动记录或上传，目前主要有血压、血糖、心率、体温、尿液信息等指标。移动监护仪和远程胎儿监护等设备，也能通过 App 或直接将信息上传云端。

第五类：医联平台

通常包含挂号、预约、查看医院内的信息、查看化验单等功能。此类平台目前出现与微信、支付宝等结合的趋势。

第六类：医药电商平台

提供完善的药品信息、药品使用说明、病症查询，并且能够基于用户的地理位置推荐药品购买服务，也包括目前国内最大的几家电商平台。

第七类：医疗新媒体

通过传递医疗资讯，进行健康教育（即 PE，patient education），同时可以连接医生、制药企业和患者，并采用移动互联网的微博、微信等通用平台架构，也属于移动医疗的范畴。

2. 移动医疗进入医疗保健领域的途径

对移动医疗的分类已经表明了移动医疗进入医疗保健领域的具体途径不外乎有几个路径：

（1）通过各种硬件设备进入。

如各种可穿戴设备、自助便携式设备等，通过医护等专业人员或患者、健康人群的使用，使医疗保健的应用场景大为改变，服务质量、水平大为提升。运用成功与否，取决于产品的实用性和设计的人性化。那些被自觉应用且愿意被长期使用的 App 或硬件设备中蕴藏的巨大潜力，是最易被市场接受且具有发展前景的一群产品。

（2）通过医疗保健等机构进入

通过机构进入医疗领域的产品开发瞄准的应用场景是医院、社区卫生服务中心或其他保健机构，也包括医药厂商等。这些产品的用户数量可能较少，但是影响却并不小，且包括部分硬件设备和 App 等。所不同的是其购买和使用者为机构。

（3）通过消费者群体进入

通过大众渠道进入移动医疗保健领域的不外乎智能可穿戴设备、自助家用设备、手机 App 等，许多当下时尚的智能健康产品属于此类。而手机 App 则更为神奇，因为人们购买的是手机，常常在不觉中就被移动医疗保健吸纳进入网络之中。因此，此类产品对于健康医疗服务、智能产品开发及运营模式创新具有重要意义。同时，在这一领域，市场竞争也最为激烈。

（4）通过医疗相关专业人员进入

此类设备或产品往往具有较为丰富的业务技术内涵及推广价值，否则不敢提交给医护、医技及医药器械研发等相关专业人士使用。通过此途径进入移动医疗保健领域的产品往往会有专业人士的权威推荐及引导应用，容易占据有利位置。但是，由于要接受专业人员的评价，自身的智能水平和性能稳定是先决条件。

3. 移动 App 的医疗保健应用尝试

以往手机更多承担各种设备所采数据的发送、联通云平台、反馈数据处理结果。与可穿戴设备相辅相成，互相补充，共同完成诸多医疗保健监测功能。随着智能手机的日益普及，其功能日益强大，嵌入特定插件后，即可成为携带方便的医疗保健监测维护设备。手机与专用健康监测设备的界线正在变得模糊起来，其功能的覆盖面早已扩大到医疗保健和健康监测等领域，单纯手机 App 已经比较成熟，可能的应用的部分案例分别列举在表 5-1 中。

表 5-1 手机 App 应用的部分案例

序号	App 名称及开发者	适用病症	主要作用	作用原理
1	PRIORI Melvin McInnis, USA	精神疾病检测，双相情感障碍等精神疾病	通过监听使用者的声音，分析其情绪起伏状态，从而预测对方是否有患病。预测未来精神状态变化的精确度达 65% ^[46]	下载并安装到智能手机上后，它会记录使用者打电话的声音。为避免侵犯隐私，PRIORI 仅用于监测声音，不涉及对话内容。录音加密后发送到密歇根大学实验室，利用专用程序进行专门分析
2	DermoScan 美国休斯敦大学	黑素瘤皮肤癌检测，准确率达 85%	对准皮肤上的疑似癌症斑点拍照，DermoScan 马上会自动分析被测人员处在黑素瘤皮肤癌的哪个阶段	虽然 App Store 中已经能下载这款 App，但还要配套 500 美元的放大镜。DermoScan 对于医疗较为落后的地区非常实用，能造福一大批等待诊疗的患者 ^[47]
3	移动 ECG AliveCor 公司, USA FDA 最近批准	房颤检测器	可集成到 AliveCor 智能手机插件和 App 中，用于检测房颤（中风和心力衰竭的预警信号）	装在智能手机背部、能够记录心率的无线单导联移动心电图仪，并将读取的数据存储在 iPhone 中，而后将数据上传到一个基于云计算的、患者和医生可以访问的服务器。可在读取数据 30 秒后做出诊断，能兼容 iPhone、iPad 和 Android 设备 ^[48]

(续表)

序号	App 名称及开发者	适用病症	主要作用	作用原理
4	抑郁与预防自杀的自助服务项目 北京	自杀检测	提供抑郁评测、网上自助治疗、网上咨询、心理危机应对、抑郁治疗、预约挂号和康复管理等多项自助服务	以智能手机 App 的形式呈现, 人们可通过手机终端, 得到权威的心理、情绪、认知、能力、性格的评估 ^[49]
5	两款低成本适配器 斯坦福大学	眼疾检测	利用智能手机来捕捉患者眼部的高分辨率图像。有望提升眼部护理服务水平, 远程为病人自我护理提供建议	该技术允许病人方便地对眼睛进行拍照, 存储在病人的电子病历中并安全地与其他健康从业者共享。能对眼睛的前部、视网膜拍照。成本均低于 90 美元 ^[50]
6	智能手机血液检测工具 Tanay Tandon, Athelas	疟疾检测	疟疾测试, 不需专业知识, 只需几秒, 成本低廉, 而且所有工作都可以通过智能手机完成	美国俄勒冈州立大学的科学家设计出一种新型化学试验可以判断药物是否能真正用来治疗疟疾, 开发手机 App, 准确判断药物水平 ^[51]
7	Diabetes Manager WellDoc (美国个人健康管理移动医疗公司)	糖尿病管理	基于手机 App 和云端大数据收集的糖尿病管理平台。患者通过手机健康应用方便地存储收集饮食、血糖水平和药物治疗方案信息, 通过云端获得个性化的反馈和警示	首个获 FDA 批准的可帮助医生优化开具处方的手机应用。价格为每月 100 美元左右, 接近糖尿病药物的费用 ^[52] 。该系统可安装到智能手机或手提式电脑上
8	分子听诊器 Illumina, USA	基因检测	一款可直接插入智能手机中的芯片, 从而带来个人化的基因医疗。人们将不再需要经过专业医师, 在家中或诊所接受测试	开发便携式的基因检测技术, 将基因检测与人们离不开身的智能手机结合, 有望在未来的 5~7 年内实现 ^[53]
9	“ResearchKit” 苹果公司	帕金森综合症、糖尿病及心血管疾病等五个最常见疾病	是一个开源框架, 可让医学研究人员创建诊断应用程序, 点击 iPhone 的屏幕就可使用 ResearchKit 及 HealthKit 应用程序的数据	通过与全球顶尖的医疗机构合作建立强大的数据库。苹果公司希望通过 ResearchKit 帮助 700 多万部 iPhone 手机的用户, 让他们手中的电话变成医疗诊断工具 ^[54]
10	“CareKit” 医疗级应用 苹果公司	帕金森患者	是一款开源的医疗数据应用平台。可用于个人护理, 追踪药物疗效, 或是进行养生。可以通过 iPhone 或 Apple Watch 来追踪你的症状, 然后与家人或医生分享你的数据, 帮助医生调整治疗计划	具有类似备忘事项的方式来提醒吃药或者是治疗事项的 Care Cards 健康卡; 可以追踪并回报病况的症状 (Symptoms) 与测量 (Measurement) 的追踪模块; 最后一个 Insight Dashboard 则是能够用来对照治疗是否有达到效果 ^[55]

国内外移动 App 使用的经验证明, 要想让医生认同移动医疗工具, 再慢慢转化到推荐某种工具, 然后参与到某种工具, 根本还是支付方式的变化。当医生面临来自支付方对治愈效果的压力, 才可能会认同这些工具, 病人也会有动力参与这些工具^[56]。而我国目前的支付方式, 没有为医生提高服务效率提供动力, 对与患者的互动、及患者自身的遵医依从性均没有直接经济激励。在这种格局之下, 相关的移动工具在病人端和医生端都会很难推进。

然而，对于手机 App 的诟病越来越多。李华才通过对 2000 多款医院手机 App 调查发现，下载量低于 5000 的滞用率高达 75% 以上。造成这种局面的主要原因有：缺乏持续的资金投入；缺乏持续与改进；缺乏持续性的延伸服务；市场定位错误；偏离医疗核心价值；漫长的市场布局（5~7 年）；缺乏可持续收入^[57]。因而，更有基层医务人员直言：能用微信，App 可能是陷阱。

据估计，涉及互联网的医疗设备产业可达 2850 亿美元。但是，智能医疗设备的安全令人担忧，因为这些设备被攻击的后果令人不寒而栗。而没有内嵌安全功能的设备，特别是面向消费者的 App 或者可穿戴设备，因为存在安全隐患而有理由在竞争中被淘汰。

2.5.4 物联网与移动医疗的叠加效应

由可穿戴设备、家用监测设备及手机 App 等共同组成了移动互联网健康监测，将近于枯燥乏味的“预防为主”的卫生方针变为社会大众的时尚潮流，有助于逐渐转变目前我国人民把更多时间金钱花在治病而非防病的状况。在朋友圈中晾晒锻炼健身热量消耗等数据日益普遍，说明这些设备和 App 的应用已经深入人心。紧紧抓住移动互联网的兴起和普及这一时机，对于大力发展健康管理尤为重要，是从根本上扭转大医疗、小健康的局面的战略机遇。

（1）疾病管理质量效率提升

苹果健康盒（HealthKit）、三星 SAMI 等项目效果仍在观察中。Healthvault 可以存储用户所有的健康数据，包括医疗处方上的内容；它还能与体重计、血压仪、血糖仪以及 Fitbit 之类的可穿戴设备同步。用户还可以选择与任何人（包括医生）分享部分或全部数据。尽管在健康数据领域各家公司纷纷推出相关软件平台，包括国内有华大基因背景的 Genebook，还有三星的 SAMI。每家公司都希望坐拥平台，占有数据，但目前的问题是，并没有一款足够好的可穿戴设备来收集数据，用户需要一款能够准确收集血压、血氧、心率等数据的产品，同时它还需要足够小，佩戴起来足够舒适。另外，对于一名普通的健康人来说，他真的想要这些数据吗？他有这个动力去使用数据，并把它们转换成行动吗？这些都需要时间来检验。

类似于以上案例可谓不胜枚举，而且随着时间推移，更多的创新应用将会不断涌现。笔者将可穿戴设备已经比较成熟或者可能的应用的部分案例列举在表 5-2 中，而图 5-2 所示则提供了针对雾霾的智能防护设备案例，仅供读者参考。

表 5-2 可穿戴设备应用的部分案例

序号	设备名称及生产公司	适用病症	适用范围	功能原理
1	Smart Diapers Indiegogo	儿童或年轻人 I 型糖尿病	I 型糖尿病进行早期干预和治疗，慢性肾脏疾病的儿童	检测诸多健康问题：尿路感染、长期脱水以及潜在肾脏问题等
	Oxle 风小六	空气污染	首个有效净化空气又不需要掩盖一个人的脸的穿戴式设备	自动控制新风机、净化器、空调等，自动优化空气质量 ^[58]

(续表)

序号	设备名称及生产公司	适用病症	适用范围	功能原理
2	ZIO XT PATCH iRhythm	心脏病监测	能够无线监测多种心率失常,而且它还可以记录佩戴者在睡眠期间的的心跳,以及其他日常活动共计长达 14 天	寻找多种原因不明心律失常的发生规律,为精确治疗指明方向 ^[59]
3	Ritmo Nuvo Group	孕期健康监测	从腹部表面记录孕期发生的一切,尽可能降低相关并发症的风险。24 小时监测母体和胎儿的心跳和运动,帮助研究员对孕期有新的思考	设备内置的 13 个传感器监测的数据对准妈妈和孩子的健康产生影响。有更多传感器和精确度高的医用版本的。医生可以使用这个远程监控患者从而发现任何早期的并发症 ^[60]
4	DuoFertility	帮助女性受孕的传感监控设备	通过不间断的测量身体温度,然后把结果和月经周期数据结合分析出关键的怀孕时间,提高怀孕的机会	利用生理信息,充分利用女性自然生育机会,极大改变生育治疗,减少昂贵的体外受精治疗 ^[61]
5	Proteus Health	药物依从性	将最新研发的的药物与移动、可穿戴和云计算等技术融合。不仅可以追踪患者是否服药,而且还能对患者的生理产生持续的影响,将会从根本上改变一半的患者都不会按规定服药的问题	贴在患者皮肤上的一片一次性“膏药”从传感器接收信息,监测心率、活动和休息,并将信息发送到移动设备,以监控他们身体的生理反应和行为 ^[62]
6		晚期癌症患者	从大医院出院转往社区医院进行后续治疗,需要通过长期监测的患者,而社区医生没有进行持续监测的精力	医生通过可穿戴设备进行持续监测的反馈内容就可对治疗和护理方案适时进行调整
7		经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)术后	一年是复发的高发期。一般术后三个月或者是半年复查一次,然而这期间的监测频率不足以应对 PCI 复发的危险	对这个群体缺乏有效监管,如用可穿戴的设备或者是远程监测设备,就可实现持续的监测,大幅度降低 PCI 的复发率
8	体温监测	白血病患者体温监测	疾病逆细胞白血病的患者,佩戴不影响日常生活的体温监测设备	可帮助在第一时间发现可能的感染,对于感染控制赢得了宝贵的时间
9	新型智能内衣 邀月科技公司	智能文胸	不仅可以记录用户的即时心率、体温、行走步数等基础数据,还可感知女性的不同情绪状态并作出主动反应	国内首个对数据做出主动反应的智能可穿戴设备,模组大小仅相当一元硬币大小,而厚度也等同于两枚一元硬币(约 4.2mm) ^[63]

图 5-2 和图 5-3 所示是一些非常有趣的设备,其实际应用意义可想而知。



图 5-2 Oxie

每年有 700 万人死于空气污染。世界卫生组织声明称环境问题已经构成了对人类健康的最大威胁，而孩子由于不成熟的呼吸器官系统尤其风险更大。而 Oxie 如此之小，既可挂在脖子上，也可隐藏在衣领下，这样就不会破坏你的整体风格，又能享受到净化空气的好处。

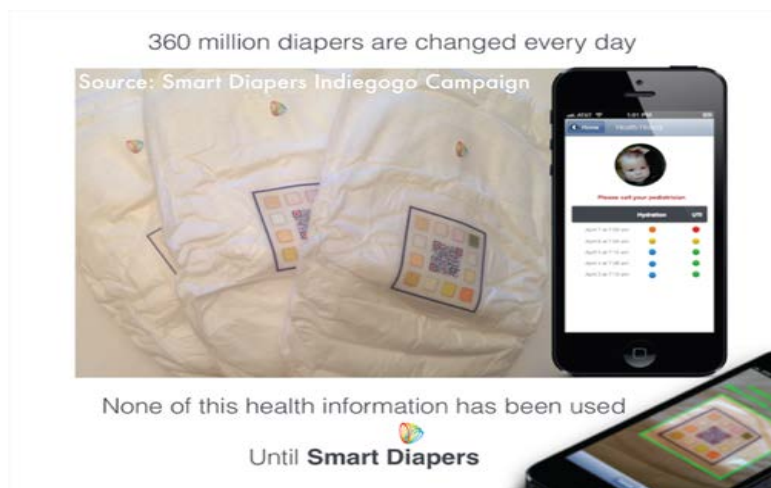


图 5-3 智能纸尿裤

(2) 帮助医养融合有效落实

智慧养老的核心内容是智能服务，及时、周到、温馨、有效的健康相关服务是智慧养老最吸引老人的部分，这就是医养融合。通过应用新一代信息技术，逐步实现养老信息与健康医疗信息集成与共享，使实时关注老人健康状况成为现实。厦门在建设国家健康医疗大数据试点城市的第一阶段，就试图将养老信息与个人健康医疗信息（个人电子健康档案，PHR）进行有效融合，使以往相互脱节老人生活管理与医疗健康管理有机融合，使老人生活感觉更加安心舒适。

医养融合的直接效果就是可以使老人获得个性化服务，而移动医疗保健技术，特别是各种可穿戴设备及健康 App 更为实现这一目标提供了实用的技术帮助和手段。各种设备的功能已有介绍，在此再介绍一种智能病床，可以感知长期卧床老人贴床身体部分的体表温度、湿度等，并可及时方便且自动处理排泄物。这种设备对于失能老人护理无疑具有十分重要意义。

（3）促进医学康复协同服务

通过区域卫生信息平台，融合康复医学数据库与 PHR 信息，开展康复转诊及业务协同。同时，利用移动医疗技术手段，实现康复服务模式创新，如远程康复及必要的上门康复服务。

促进康复新技术应用：相关技术如康复机器人、虚拟现实（virtual reality, VR）、脑机接口等，

（4）移动可穿戴设备、家用监测设备及手机 App 的广泛前景

从个体角度和目前应用程度看，移动可穿戴设备所产生的数据只能包含个人的小部分医疗健康数据。然而，众多移动可穿戴设备长期积累的数据无疑会开启健康监测大数据的新天地，为人们展示前所未有的新境界。因此，虽然各种移动监测设备的原理方法、监测目的各不相同，但其应该遵循统一的、便于数据采集与分析处理的设计思想。理想的监测设备应该是：可以将监测数据上传至区域卫生信息平台，可直接进入个人电子健康档案，通过平台对数据的存储、持续追踪和评估处理，借助大数据分析手段，寻找规律、发现问题，预测风险，适时预警。平台可进行个体健康状况的维护评估，对个人电子健康档案也进行维护升级。同时，也应该有处理所采集的同类信息的专有云平台，以便形成监测对象的群体监测数据，实现个体监测和群体监测同步进行。借助专家库还可通过互联网和手机向用户推送健康计划。

2.5.5 移动医疗面临的问题

移动医疗前景光明，脑洞大开、颠覆未来，是人们经常用来形容其令人惊诧的效果和无法预测之辉煌的常用说法。但是，移动医疗发展的道路并非一帆风顺，实际过程更多呈现出不确定和不稳定性，需要引起使用者的警惕。可以归纳的移动医疗面临的主要问题如下。

1. 严重依赖研发机构

以谷歌眼镜（Google Project Glass）为例：2013 年 07 月，埃森哲携手飞利浦完成了 Google Glass 在医疗应用中一次史无前例的验证。美国波士顿多位知名医生将谷歌眼镜运用于手术、会诊、教学等环节，在心脏介入、内窥镜介入、心脏节律管理、外周介入等多个领域成功应用，大大提升医疗效率。

2014 年，苏州医务人员将其用于眼病患者的诊断和治疗：借助高质量录、拍照功能，使病人更直观、清晰地了解自己眼睛内部病变情况，也可以邀请资深专家进行“远程查房”，得到及时专业的治疗方案。2015 年 12 月 22 日，第三军医大学新桥医院用谷歌眼镜进行远程会诊。

然而，谷歌眼镜的发展并非一路高歌向前奔进：2015 年 1 月 19 日，谷歌宣布停止谷

歌眼镜的“探索者”项目,2015年1月30日谷歌负责人表示对谷歌眼镜的未来并不乐观。可是,仅仅过了不到两个月,2015年3月23日,谷歌执行董事长埃里克·施密特表示,谷歌会继续开发谷歌眼镜,因为这项技术太重要,以至于无法放弃。

2014年7月15日,谷歌宣布,将与瑞士诺华制药(Novartis)合作,进一步开发由Google X实验室发明的智能隐形眼镜。这款眼镜可通过分析佩戴者泪液中的葡萄糖含量帮助糖尿病患者监测血糖水平,从而免去糖尿病患者取血化验的痛苦。

谷歌眼镜的案例生动地告诉我们,移动医疗在很大程度上依靠IT大鳄的投资兴趣和研发进展。谷歌眼镜只是其中的一个代表。医疗保健机构及消费者个人所选择的移动医疗产品,直接影响移动医疗项目的成功与否。

2. 可穿戴设备及家用自助设备的黏性有待提高

可穿戴设备和家用检测设备类似于装饰品,时尚、炫酷,具有随意、多变、无规律的特点。但是,是否持续穿戴或使用影响监测的连续性和完整性,监测结果受多种因素影响,特别是受主观意愿的影响。因此,设备是否方便实用成为影响其黏性的重要因素。

自助检测设备,多为给患者使用。除上述因素外,还有更为重要的因素——是否有创。如血糖监测,有创血糖监测往往会出现中断现象。这是因为患者在血糖趋于正常后因为有创而放弃。虽然只需末梢血,避免刺痛和出血是大多数人的第一选择。因此,广大患者和医护人员期待无创血糖仪的出现。目前,国内外已经有不少产品处于试验和待审批阶段,相信不久的将来,无创无痛血糖仪定会进入百姓家中。其实,无创血糖仪并非需要达到临床标准,只要能够初筛,即可解决许多问题。类似的问题还有不少,有待于新产品持续开发。

3. 数据采集利用面临困难

(1) 各自为政,自我为中心

与正规的大型及较大型医疗设备都遵循DICOM等标准截然不同,移动医疗保健使用的设备或App所要解决的问题相对单纯而直接,因此,考虑问题并不需很多,只要能够解决所需信息的采集、传输、分析并提交报告,获得消费者的认可即可。再加上达到临床应用级别标准更高,且需要相关政府部门批准等原因,绝大多数开发商均不考虑与个人电子健康档案(PHR)相通,信息并入PHR或与区域卫生信息平台(RHIP)相连接。结果是各个开发商以自我为中心,以单一业务为枢纽,采集相对单一的健康生理或病理数据信息,并上传到企业私有云,经一定处理分析后再反馈给消费者本人。消费者虽然可以访问这些数据,并且有些也可以进行累积回顾分析,但由于和PHR脱节,与整体健康医疗脱钩,健康维护促进作用难以发挥。这部分游离数据实际上处于丢失的边缘。

(2) 数据标准不一

各自为政的另外一个直接后果就是数据标准的不统一。众多开发商各自研究所关心的领域和健康问题,造成使用不同产品解决不同健康医疗问题的个人自己的信息无法融会贯通、进行综合分析利用,不同厂商的相同产品所采集的信息也难以进行横向或纵向比较。面对层出不穷、日益增多的可穿戴设备和App,统一数据标准已经刻不容缓。

(3) 直接上传企业私有云端

由于许多地方的RHIP尚未发挥主导作用,或者是没有对引进的可穿戴或自助设备及健康App进行统一管理,消费者必须按照开发商的要求,数据信息直接上传制造产品企业

的私有云端。造成的问题是存储在私有云的数据易丢失，且因为是碎片化信息，并不能发挥太大作用。在此吁请开发商或制造商要认真思考这个问题，主动与 RHIP 对接，使自己产生的数据融入 RHIP，并与其共享信息，使其对自身产品的效果或改进需求有更深入的认识。

（4）与 PHR、EHR/EMR 等无关联

因为各自为政，仅考虑非常单一的功能开发，几乎所有的移动医疗设备或 App 都与 PHR、EHR/EMR 没有关联，碎片化导致健康医疗大数据利用困难重重。在此呼唤有中国的 Validic 出现，以解决移动医疗健康设备和 App 的数据采集处理问题。如图 5-4 所示。



图 5-4 Validic 的多种监测设备一键接入平台

4. 专业可靠性

移动医疗靠移动设备和手机 App 实现。因此，这些产品及 App 的性能决定了移动医疗的成功与否。设备及软件的专业可靠性直接决定了移动医疗项目自身的命运。所以，在开展移动医疗项目时，至少要考虑以下几个问题。

（1）能否达到医用标准？

移动医疗和一般的健康维护有很大区别，所以要慎重对待普通可穿戴设备、自助检测设备及健康 App 的数值结果。但是对其健康维护和促进的功能作用又不可视而不见，轻易丢失。如何发挥其健康促进和医疗辅助作用值得进一步研究，但尽快将这些信息融合，以及促使更多的设备和 App 上升达到医用标准，都是值得努力的方向。

（2）是否安全可靠

安全可靠在此几乎是同义词，因为医疗安全一定是可靠的产品。临床医疗仪器设备都接受近乎苛刻的定期维护校验管理，在严格限定的环境下运行使用。而自助家用设备、可穿戴设备及依赖于个人手机的 App 则不接受这些严密管理。因此，即使是出厂安全可靠的移动医疗产品，需要接受更为严谨的管理，需要接受众多复杂场景的模拟测验。

（3）被攻击的应对预案

移动医疗以无线移动通信为基础，因而，影响移动通信安全的因素都有可能影响移动医疗的安全。所以，应对黑客攻击、通信中断、网络瘫痪等多种突发事件成为除设备本身

安全因素之外还必须考虑的安全影响因素。由于所处位置突出暴露，移动医疗必须有应对被攻击的应急预案，以确保在移动医疗仪器设备受攻击时的及时应对。然而，目前对此方面的应急方案和储备并未引起各方的足够重视，应对策略亟待完善。

(4) 手机 App 乱象如何治理

手机 App 开发应用与乱象治理是一对矛盾，已经出现的问题与移动健康设备相同，仍然是多头开发，重复开发，规模偏小，寿命短浅。现实需要类似于 RHIP 的实体挺身而出，担当起引领区域医疗保健 App 开发的重任，以便扩大使用场所范围、增强功能，同时减少研发费用，消除在百姓中引起的混乱。

首先，要对区域内 App 的需求进行调研，将开发项目纳入规划，确保开发一项成功一项，逐步展开，有序推进。其次，对已经投入运行的项目进行梳理，坚决淘汰不适用或“僵尸”App。最后，对于域外 App 也要尽可能纳入区域卫生信息平台管理，以完善 PHR。

2.5.6 移动医疗推广发展策略建议

1. 应用模式

(1) 对医护人员的激励机制

移动医疗是足以改变工作流程模式的创新性项目，而改变旧有的工作方式往往是一件痛苦而又充满不确定性的事情，容易引发抵触情绪。时尚与科技新潮固然是积极向上的方面，但并不是以完全抵消上述的负面影响。因此，推行移动医疗需要对参与的医护人员进行鼓励，包括管理制度创新改革、激励机制建立、物质和精神鼓励等。更为重要的是，移动医疗的信息科技与医学科技及临床实践有机结合中碰撞出的火花，会激发出诸多边缘交叉学科成果。这是吸引具有创新意识和探索精神者的源泉。医疗保健机构综合运用这些有利因素，制订相关引导政策或管理办法，鼓励实践参与创新非常有必要。

(2) 患者（居民）主观意愿的引导

健康是当下的时尚，科技引领未来。居民应用移动医疗健康产品本身已经不是问题。需要解决的还是如何加速推广优秀产品、使用者的粘度如何提高、数据如何充分利用等常见问题。我们看到，产品的推广普及正在日益深入扩大，已经成为时尚，但还有待于再深入再普及。而粘度提升则更多依赖于产品的可用性、舒适性和美观性等因素。如糖尿病患者不像高血压患者能够连续持久地监测自身血压，在血糖转为正常后往往选择中断继续自助检测，主要原因就是血糖监测的有创问题。因此，产品舒适性的改进提升是改善居民主观意愿的重要因素。

此外，社会心理的因素也不容忽视，雇主的态度至关重要。企事业单位对于员工的医疗健康的重视与鼓励政策，特别是对员工个人及家庭健康维护的鼓励政策，直接影响移动医疗保健的应用发展。国内外已有大型企业出台完整的健康维护鼓励政策，奖励自我健康维护管理成绩突出者。

(3) 推广应用的商业模式

在数据逐渐转变为财富的时代，移动医疗保健设备和 App 的开发商也有动力在产品的

推广应用方面出台以奖促销的优惠政策，在推销产品的同时，汇聚大量宝贵的数据财富。开发者的奖励与物质刺激手段的直接效果是产品销量的提升，而间接效果则是使用者的增长和黏滞度的提高。换言之则是参与健康维护、自我健康（疾病）管理的人数提升，使用频率和效果的提高。

有远见的开发者还有将移动医疗数据转化为财富的动力。商业模式犹如万花筒，一旦主要元素和构成框架确定，变化不同的角度即可折射出千姿百态、绚丽夺目的图画。移动医疗所产生的健康医疗大数据的核心问题是谁是数据的主人、数据采集者与数据的关系、数据如何利用等。承认消费者是数据的主人，开发者出资研发并制造设备采集储存并开发利用，一切活动的中心目的有两个：一是维护消费者的健康福祉，二是开发者获得应有的收益回报。明确了这两个基本点，各种要素可以随心组合，推出多种商业模式。如免费赠送设备、对使用者坚持使用的鼓励、组建健康数据银行^[64]吸引患者将数据传入云端以便在非常细致的粒度水平上进行追溯、共享、出售或取消。数据信息通过与医疗保健服务提供者、患者家人或其他病人分享来达到这些目的。

2. 法律与管理制度

合法性是一切活动的前提，对于医疗保健活动也是如此。由于医疗保健活动直接影响健康生命安全，所以法律与管理规章之严苛尽在情理之中。然而，在保护生命健康安全的前提下，如何用法律和管理制度来促进和保障移动医疗的发展进步却显得有些滞后。

移动医疗是科技创新应用的重要领域之一，现有的法律与管理制度虽有滞后，但更留有空白地带，为移动医疗之发展预留了充足的空间。因此，发展移动医疗的核心仍然是健康医疗事业所必须坚持的理念：以人为本，科学安全、精准有效、方便快捷、价格合理。

3. 发展移动医疗的具体策略建议

（1）应用主导

尽快研发，将新产品投入具体应用，并在实际应用中不断改进适用于许多产品项目研发，对于移动医疗项目更是如此。研发者必须深入临床一线，真正了解患者及医护人员需求，就能开发出健康医疗真正需要的项目和产品。如此前所说的无创血糖仪、连续血压计，等等。其实这些产品的研发者已经有很多，且正在申请等待不同国家管理部门的批准。这是一场无声的竞赛，首先获胜将赢得广大的市场和未来更大发展的先机。移动医疗保健的领域广阔、健康医疗问题无数，足以容纳无数创新者潜心研发众多造福生命健康的新产品服务。

（2）广泛联通

已经在不同章节讨论过的问题，在此又要重提：对于每个研发中的项目及产品都必须考虑如何最大限度对外开放，实现与不同系统，特别是区域卫生信息平台（RHIP）之互联互通、交换共享。开放自己才能赢得其他人的开放，与人分享方可分享他人之物。更何况移动健康医疗数据原本就属于使用者本人所有，开发制造商只是代为管理而已。同时，仅仅掌握片段信息数据，尽管可以很广大，但局限性始终无法克服。如果研发者从产品或项目设计开始就考虑数据共享，融入 RHIP，便有可能共享使用者长期连续且全面的健康医疗数据，为自身产品或项目的总体效果评估奠定基础。同时，也满足了使用者及健康管理者希望把这些数据并入个人电子健康档案的愿望。

（3）持续研发

虽然我们对移动医疗健康新产品的涌现感到有些应接不暇，但现实中许多患者所期待的产品却总是姗姗来迟，留下许多遗憾。因此，瞄准医疗保健市场需求，加大研发力度是推动移动医疗保健产业发展、促进健康医疗进步的强大引擎。在信息技术日新月异、创新应用备受关注、健康医疗大数据积渐与日俱增、健康事业蒸蒸日上的今天，研发移动医疗健康产品和开发新项目动力倍增、潜力无限。持续研究创新、不断投入资源、并将应用积累的数据作为反馈持续改进，都是持续研发创新的源泉。

坚持以人为本，为健康医疗之改进服务是进行创新研发的永恒宗旨。如果从单纯追求获利出发，确定项目产品，并希望独立掌控的想法需要忖思慎行。

（4）模式创新

随着新产品新项目的问世，新的商业模式的出现，新业态也随之产生。融信息科技、移动通信、互联网物联网技术及生命健康与医学技术于一体的移动医疗健康产品，必须承载新型的业态和商业模式。因此，移动医疗健康的商业模式同样非常重要。这个问题也需要在产品或项目的设计之初就要认真考虑。

在医药卫生体制改革不断深化的今天，与公立医院改革相配套的医保支付制度改革也不断深入。移动医疗健康产品不仅仅是追求进入医保目录，而是要主动从为疾病埋单向为健康埋单转化。如何适应这一变化，也要认真对待。

（5）数据利用

数据利用虽然不是移动医疗保健之目的，但却同样重要。因为，移动医疗及可穿戴设备制造商、健康医疗 App 开发商都有积聚大数据的理想，以及通过这些积聚数据达到进一步改进产品、凝聚消费者、研发新产品等目的。

开放共享、互联互通是实现这一目标的最好途径。

第六章 大数据与卫生信息化

本章导读

1. 什么是大数据
2. 健康医疗大数据
3. 健康医疗大数据的产生和存储与治理
4. 健康医疗大数据的分析应用

信息时代，生产力快速实现质的飞跃，生产关系处于重大变革之中，数据集中与共享是重要的手段之一。

从 20 世纪 80 年代起，全球人均信息存储能力在技术上大致每 40 个月就翻一番；截至到 2012 年，每天产生的数据为 2.5 quintillion (2.5×10^{18}) 字节。大数据是信息爆炸时代的必然产物。目前各行各业、各专业领域应用最多的新词语之一便是“大数据”，与互联网相伴，大数据已经渗透到人类生活的每个角落。放眼全球，健康医疗大数据被视为财富第五波的核心。

在大数据革命的前夜，各种热议风生水起、波澜起伏。我们已经置身大数据时代，亲身经历着这场巨变。然而，大数据又仿佛离我们很远，但却令人魂牵梦萦，这是因为大数据带给我们的是一句充满哲理的话：**未知永远大于已知**。特别是关乎我们身体福祉的健康大数据，更因其特殊性而深藏灯火阑珊处，纵使千回百度也难觅真容。

健康大数据是大数据的一种，也是极具独特个性的一类数据。就在当下，从事健康事业的我们正身处健康大数据之中。不管喜欢与否，健康大数据每时每刻都在生成，在我们不经意间存储或流失。

在健康医疗领域，大数据对于研究不同人群的健康特征、疾病诊断治疗、发现新疾病、控制全球性传染病都有极大的帮助。总的来说，健康医疗大数据应用主要体现在服务质量、效果、费用及临床操作、研发、新的商业模式、付费/定价、公众健康维护等领域，在这些场景中，大数据的分析和应用都正在或即将发挥巨大的作用。健康医疗大数据已经上升为

国家战略。

大数据在医疗行业的具体应用主要体现在：临床辅助决策，医疗质量监管，疾病预测预警，临床实验分析等方面。再具体一些就是：个人健康门户，慢性病管理和健康管理，电子病历和临床质量监控，医学知识管理，临床路径和循证医学，远程医疗和移动医疗，等等。

然而，目前健康医疗大数据数据利用率不高、共享机制缺失，亟待建立一个打破共享障碍的机制。虽然共同做研发、做项目、做课题等的需求非常多，真正成功运用的案例可谓凤毛麟角，少之又少。造成这种现象的原因很多，但最主要的是热炒概念、跟风呼应者多，深入理解、潜心研究者少，真正拥有实际应用者更少。本章将对健康医疗大数据的产生及其共享进行探讨，分享健康医疗大数据的理解和应用心得。

2.6.1 大数据的概念和特点

从实用的角度出发，大数据首先是能够应用的数据。然而，理论上的大数据却并非如此，通过以下的概念可以看出，学者眼中的大数据充满了“高、大、上”的味道。

1. 大数据和健康大数据的概念

维基百科对大数据（Big Data）的定义是在信息技术中，“大数据”是指一些使用目前现有数据库管理工具或传统数据处理应用很难处理的大型而复杂的数据集。其挑战包括采集、管理、存储、搜索、共享、分析和可视化^[65]。更大的数据集的趋势是由于从相关数据的单一大数据集推导而来的额外信息，与分离的较小的具有相同数据总量的数据集相比，能够发现相关性来“识别商业趋势（spot business trends）、确定研究的质量、预防疾病、法律引用链接、打击犯罪以及实时确定道路交通状态”。

Gartner 给出了这样的定义。“大数据”是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力来适应海量、高增长率和多样化的信息资产^[66]。

而麦肯锡全球研究所给出的定义是一种规模大到在获取、存储、管理、分析方面大大超出了传统数据库软件工具能力范围的数据集合，具有海量的数据规模、快速的数据流转、多样的数据类型和价值密度低的四大特征^[67]。

截至 2012 年，数据集大小的限制是 exabyte（1 EB = 1,024 PB = 1,048,576 TB）数量级的数据，这种规模是指以可行的处理方式在合理的时间内进行数据处理。

百度也对大数据进行了这样的表述：大数据指无法在可承受的时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合，是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力来适应海量、高增长率和多样化的信息资产^[68]。

根据以上各种定义，演绎出对健康大数据的诠释：用新理念和新的处理模式产生更强决策力、洞察力、发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的健康信息资产。健康大数据不是简单地使用传统流程或工具处理分析，而强调需要用新的理念与模式创新对待数据信息。

这些精准而严谨的描述仿佛将大数据变得高大、神秘，而且庄严神圣，使人们感觉大

数据渐行渐远，离开凡尘遁入象牙之塔，成为精英们的专宠。

然而事实并非如此，因为大数据就在我们身边，时时刻刻都在产生并向我们昭示事物之间的客观联系或是潜藏的规律。笔者决不敢质疑权威的论断，只想提请各位注意，如果囿于以上定义之中，就很难真正认识和理解大数据，更无法发挥自身潜能，掌握和运用大数据，更无从谈起发挥创造性和主动性，将大数据思维创新应用到健康医疗实践之中，实现大数据为健康医疗服务之目的。

有“大数据商业应用引路人”之称的大卫·芬雷布在谈到健康大数据时就说过“数据规模大并不一定能称其为大数据。真正体现大数据能量的是不仅要具备收集数据的能力，还要具备低成本分析数据的能力^[69]。”事实上，许多有健康医疗领域的有识之士已经敏锐地捕捉到健康大数据的巨大潜力，结合自身专业业务，投身健康大数据的掘金尝试之中。在此郑重邀请诸位也以业余爱好者的身份加入到大数据的创新应用实践中来，最终成为驾驭健康大数据的专家能手，为提升国人的健康水平献力，共同助力建设健康中国。

2. 大数据的特点

相对于小数据而言，大数据极具颠覆性。在维克托·迈尔-舍恩伯格及肯尼斯·库克耶编写的《大数据时代》中大数据指不用随机分析法（抽样调查）这样的捷径，而采用所有数据进行分析处理。与传统意义上的数据相比，IBM 提出大数据具有 5V+1C 特点：Volume（大量）、Variety（多样）、Velocity（高速）、Value（价值）、Veracity（真实性）和复杂性（Complexity）^[70]。

（1）大量（Volume）——不再完全依靠随机抽样调查

这是对传统数理统计理念的一个颠覆。信息时代之前的数据采集和加工处理成本昂贵、代价不菲。因为调查研究如此艰难，科学前辈们创立了统计学中的经典之作——用小群体代替全部。用科学的有机抽样方法确定少量的样本，并通过对这些样本的研究，得出对全部样本状况的客观描述。

然而，虽然经过科学处理，但是抽样误差难以完全消除，样本能否正确代表整体始终是研究结果是否可信的关键所在。而在每个人都随时随地产生数据的今天，源源不断的海量数据使数据采集的成本大幅下降，甚至不须专门采集数据就可获得所需研究对象数据，使全样本分析成为可能。因此，对日常产生的数据进行必要的加工处理并加以利用，不失为一种明智的选择。

在此以高血压这种常见的慢性疾病为例，探讨利用区域健康大数据替代传统抽样调查的可行性。作为最为常见的慢性病之一，高血压是门诊就诊及社区卫生保健的最常见病种之一。区域卫生信息平台中存储的就诊记录及社区慢性病管理记录，均对高血压患者的就诊频次、病情变化和用药情况，以及疾病管理中的血压测量记录、一般状况、用药情况等做了详细地记录。只要利用一定的分析过滤，剔除区域平台中少量仅仅是开药的健康人群，区域内几乎全部的高血压患者都可进入研究范围。研究对象就不再是从全体高血压患者中用随机抽样的方法抽取少量病例作为研究样本，我们的研究对象变成了区域内的全体患者，这时，样本就等于全部，即 $N=ALL$ 。因此可以说，容量（Volume）——即数据的大小决定所考虑的数据的价值和潜在的信息。

由于不是有控制的研究对象，不少患者的记录可能不太符合研究的规范要求。但是，

从整个区域的全部就诊或管理对象的档案中提取符合研究规范要求的一定数量的病例是完全可能的。由于这些病例是按照一定客观标准从代表整个区域的完整样本中提取的，而要达到这些客观标准也是随机发生的，同时实现了样本的最大化。因此，在一定程度上可以确定其具有客观正确的代表性。

（2）多样（Variety）——不再过分追求数据的洁净

由于受数据采集能力和计算分析能力的限制，传统数理统计学方法对于数据的质量有着近乎苛刻的要求。而依靠抽样调查获得的数据由于受到严格的控制，容易达到相应标准。因而数据是“洁净”的。因此，可以说传统研究的数据来源狭窄而纯净，而相比之下，大数据则来源广阔且“混杂”。

大数据相对“混杂”是因为其产生并非为了某项研究而进行数据采集而得来，更多情况下是从事各种医疗保健活动的“副产品”，是各种业务活动适时且科学规范的记录。然而，这里所谓的“科学规范”是相对的，因为医疗保健活动中所应用的诊察、检查、检验、治疗、用药等技术方法及标准会因产品制造及原理方法等不同而各不相同。因此，虽然都遵循一定的科学原理和方法及技术标准，最终的记录表示方法也会各不相同。同时，患者的个体差异显著，每次诊疗或保健时的情形各不一样，记录自然不尽相同，最终造成大数据的相对“混杂”（Messy）。

与小数据时代不同的另外一个重要方面是，大数据为探讨健康疾病与生物、物理、化学、气候及社会心理等众多因素的关联性研究提供了支持。将健康医疗数据与其他相关数据，如气象、空气质量（PM2.5）等数据进行关联分析，更显出数据的“杂乱”。

数据的“混杂”也是一种颠覆，是人们分析处理数据能力提升的显著进步之一。

（3）高速（Velocity）——每时每刻都在获得数据

小数据时代为了取得数据而费尽心力，并且数据存储的能力极其有限，也压抑了人们获取数据信息的热情。因而，人类信息产生和积累的速度无法与大数据时代相比。缓慢、少量、纯净是小数据时代数据信息的明显特征。

现在则不同，信息数据每时每刻都在近乎自发地产生、传输、处理、存储。信息数据成为资产的重要组成部分，与石油等自然资源并列，甚至超过传统资源的价值。因此，如何将资源转化为产能，实现这些资源的真正价值，成为大数据时代人们关注的焦点之一。

区域卫生信息平台每天都在积累着大量的健康信息数据，数据量的增加速度史无前例。相形之下，大数据的速度更加惊人。与此同时，区域内与健康相关领域的数据也在同步累积。蕴藏在这些数据中的秘密有待揭示，许多机遇和发现蕴涵其中。然而，与之相对的是人们依然用小数据时代的传统思维和方法看待健康大数据。

应对大数据高速增长的正确之策是尽快启动对区域健康大数据的研究利用，这一点至少目前还没有看到突破性进展。正因为如此，也预示了这一领域的美好前景。

（4）真实（Veracity）——数据质量至关重要

虽然大数据时代对于数据的质量要求没有小数据时代那么苛求，但数据的质量依然至关重要。主要原因：首先，大数据一定要代表真实情况。数据一定是自然产生且按照标准规范采集、传输、处理、存储，以确保在这些数据没有被扭曲、丢失、遗漏或篡改；其次，在理论上，大数据并不需要过分洁净，有大数据就有办法分析处理，就有能力找出其中的关联或因果关系。但实际则不然。人类处理数据的能力受技术、设备、能力、资金等条件

的制约，经常难以达到理论预测的完美境界。技术进步、能力提升是相对的，而洁净的数据永远是追求的理想状态。

健康大数据能够培育和加工。健康大数据如同金山银山，但采集、挖掘分析处理过程犹如采矿，耗时费力，充满艰辛。最理想的状况是在品位极高的矿区淘金，这就要求我们对数据的质量严格把控。数据挖掘与淘金的最大区别在于：金矿是自然形成的，高品位的矿藏有赖于人们探寻；而健康大数据的形成在一定程度上是人工形成的，因此可以按照人们的意志控制其质量，人为地制造高品位的矿藏。健康大数据的培育和加工实际上相当于有意识地催生高品质健康宝库。实践也证明这是可行的。

因此，从大数据利用的角度看，卫生信息管理的重要职责之一，就是提升数据的质量。统一信息化建设标准，统一医疗保健业务编码、术语，统一业务行政管理流程等均是保持数据质量的重要步骤。在某种程度上可以说大数据质量水平在一定程度上体现了区域卫生管理的水平。

（5）价值（Value）——低成本高产出

大数据是金矿，拥有巨大的价值（value），且此价值与日俱增。合理运用大数据，就可以以低成本创造高价值。拥有大数据的运营商将拥有未来^[71]，主宰世界。

健康大数据的价值不言而喻，已经成为众多投资者和企业争抢的目标。图 6-1 所示列举了健康大数据的一些主要作用。



图 6-1 健康医疗大数据的部分应用

（6）复杂（Complexity）——多渠道、多变化

不难理解，大数据的复杂性（Complexity）来源于其以上所描述的各个特征。数据量巨大、来源多渠道、多样性、可变性（Variability）及其累积速度，对高效处理和有效地管理大数据构成了严峻挑战。因此，与小数据相比，大数据的处理是一个更为复杂和艰辛的过程。

然而,当代信息科技对于具备一定质量水平的大数据的处理已经是游刃有余。重要问题不是技术和设备的处理能力,而在于对于健康大数据的认识和理念更新。大数据时代需要有大数据思维和理念,如果固守旧有的小数据时代理论方法,大数据无疑是难以逾越的障碍。

传统的医学实践、医药科学研究、公共卫生管理均建立在小数据、抽样调查研究的基础之上。这是因为数据获取的难度和投入成本所限,无可厚非。然而,由于大数据时代的到来,数据获取、存储与分析处理能力有了质的飞跃提升,发生革命性的变化,人们的行为应随之改变。否则就会出现使用现代化的通信网络数据产品,沿用传统落后的研究、工作、生活方式。思维理念和技术方法的落后,客观上凸显了大数据的复杂性,抵消了信息技术、大数据所产生的推动作用。

2.6.2 健康医疗大数据

健康大数据是大数据的一个种类,极具独特个性。从事健康事业的我们正身处健康大数据之中。不管喜欢与否,健康大数据每时每刻都在生成,在我们不经意间存储或流失。健康大数据是如此之宝贵,她既可以帮助我们看得更深入,又可反映事物发展变化的趋势,因此必须善待健康大数据。

1. 健康大数据的定义

百度百科对于健康大数据(Healthy big data)给出了这样的定义:健康大数据是指无法在可承受的时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的健康数据的集合,是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产^[72]。

健康大数据的意义在于对海量健康数据进行专业化处理和应用以及再利用。健康大数据的整合应用及再利用对于健康趋势分析和疾病预防、个体健康状况监测等都具有积极的意义。从居民个体健康角度看,理想的健康大数据的整理方式应该是个人健康云,或者至少是超级电子健康档案。然而,现实中还没有成型产品出现,更多是依行政管理机构及业务管理需求所建立的电子健康档案(EHR)和电子病历(EMR)两种。更有从疾病诊疗业务、疾病防控业务、软硬件企业角度出发,以疾病、症状、监测、检查、治疗等方面进行整理汇总。随着更多的独立机构和公司加入到健康大数据的产业中来,相信未来还会有更多的应用和展示方式。

2. 健康大数据的特征与应用

(1) 健康大数据的特点

健康大数据与一般大数据相比,具有其独特性。除具备一般大数据的特征之外,还有如下几个明显的特点:

① **长期持续性**。健康大数据又被称为“慢数据”。普通商业大数据大多具有生命周期^[73],而健康大数据则因为受传统经验医学影响,历史数据同样具有很高的参考价值。历年流行病学数据、梅奥诊所的头痛数据、循证医学数据等都是很好的例证。因此,健康医疗

大数据应该是各种大数据家族中的长寿一族。

② **个人数据的成长。**对于个人健康档案而言，其规模虽然与通常所说的大数据相去甚远，即使是《全面回忆》的作者戈登·贝尔也仅有千页之多。但通过长期（几个月、几年，甚至更长的时期）、持续不断地监测个体的某些健康指标，同时将这些数据与相关数据进行关联分析，经过长时间的健康数据积累，准确预测个体未来罹患某种疾病的可能性，可达到早期预防的目的，即中医所讲的“治未病”的效果。可见，个人数据与相关大数据融合，实现了个人数据的“扩张”。

③ **个人数据的累积。**考虑人生的时间跨度，有贯穿其间的与健康相关的，特别是对健康有重大影响的关联甚至因果事件，更有在此期间科学技术的进步而使采集数据的数度更细、关联更广（如人类基因编码测试的日益普及和医学影像技术等），因而也可以认为，个人电子健康档案（PHC）就是某种意义上的健康医疗大数据。

④ **个体数据对群体的贡献。**即使个体生命周期完结，其个人健康档案仍然具有一定的参考价值，对于患有某些罕见疾病或采用新技术、新药物或疗法的个体更是如此。

（2）健康大数据的难点

健康大数据的处理之所以较其他领域相对困难，是因为其涉及的行业领域太深奥、太精细。既有群体，更有个体，而且对个体的研究可以从系统到器官，一直深入到细胞分子水平，甚至原子水平。因此，难点之多，令人生畏。概括起来，健康医疗大数据的难点有以下几点。

① **医疗卫生行业系统复杂。**医疗保健领域分工精细，每个医院、疾病控制中心内部分科细致，分工明确，相近却有着明显差异，实行标准化、规范化管理难度很大。这就导致各个专业领域所产生数据的标准化和规范化难度加大。此外，医疗卫生机构与医药、医保的各种利益关系、医疗市场竞争等无不使健康大数据的采集、共享与分析应用的难度增加。

② **疾病病种繁多。**人类疾病种类繁多，复合疾病常见，关系复杂，使标准化、自动化变得异常困难。同时，新的疾病不断产生，旧有疾病也在不断发生变化。与此相伴，医学检查、检验、诊断、治疗技术手段的不断发展，使得与疾病相关的信息标准化更加困难。医疗发展更有很多未知领域，这也为健康大数据增加了神秘色彩。

③ **个体差异巨大。**每个人都有各自的特点，具体表现在生理、心理和社会各个层面，而这些特质之间相互作用，均影响到个体健康。相比之下，个人健康相关信息极度缺乏，即使在 PHR 相对完整的地区也是如此，毕竟目前 PHR 所包含的社会心理信息极少。

④ **医学信息不对称。**健康大医疗数据不仅仅是临床诊疗和保健数据，更应包含与健康相关的各种数据，如个人社会、心理、气候、环境、经济、消费、社交、生活习惯、旅游、嗜好，等等。社会公众医学、预防、健康知识匮乏，不理解，不主动参与，影响数据的采集应用。更多会因为涉及个人隐私而拒绝配合使健康大数据采集与应用难上加难。

3. 健康大数据的采集

传统意义上的健康数据是指科学的、规范的健康记录，大多产生于医院、社区卫生服务中心、卫生院、诊所等医疗保健机构。目前，健康大数据显然已经突破了我们原来定义的界限——随着物联网的发展，可穿戴设备和传感技术的日益普及，健康大数据的产生和采集已经从专业机构、专业人士采集向非专业个体采集（自体采集）过渡。来源广泛，且

日趋多样化、个性化。

以能够进入居民电子健康档案或电子病历为判断标准，在区域人口健康信息平台基本覆盖的区域，按照目前对健康医疗大数据的采集程度，大致可以分为如下三类，如图 6-2 所示。

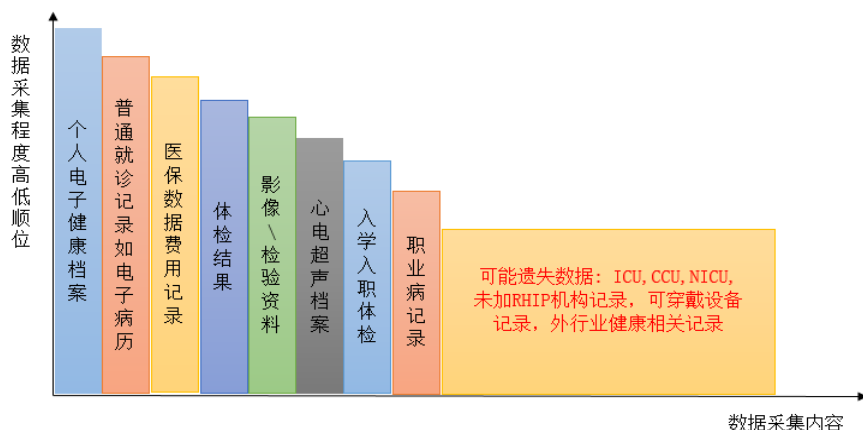


图 6-2 健康医疗大数据的采集程度示意图

（1）已经或正在采集的健康数据

科学的、规范的电子健康记录，特别是在区域卫生信息平台网络内的医疗卫生机构所产生的电子记录，包括个人电子健康档案、电子病历等。这些数据可以确保进入个人电子健康档案并得以永久保存，可供日后进一步的挖掘利用。

（2）可能被存储的健康数据

健康医疗大数据数据损失最多的当属未加入区域卫生信息平台（RHIP）的大型医疗机构，因为尽管这些机构都具有一定的数据存储能力，但因为无法共享，因此，很难融入真正的区域健康大数据。其次，非医疗保健专业机构或个人产生的健康相关数据，如可穿戴设备、家用监测设备、手机健康 App 等采集的数据。这些数据可能被存储在云端或开发者的数据中心，但相对于个体来说，不一定进入个人电子健康档案。同时，因为不加入 RHIP，其数据质量也难以保证。因此，值得花力气克服这一弊端，确保 PHR 的完整连续。

（3）已经或正在丢失的健康大数据

目前流失最为严重的数据主要是产生在医院的所谓“一次性”健康数据，如 ICU、CCU、NICU、术中记录、就诊记录，或是自我保健时的某些生理记录，如血压、血糖等测量值等。特别是目前很少注意针对个体的重症监护记录的保存利用，因为重症患者病情变化多端，个体差异极大，因此对其中可能存在有某种客观规律也少有考虑。

4. 健康大数据的分析处理

人们对大数据的四个特征（4V）早已耳熟能详^[74]。相当多的人会认为数据越多越好，杂乱点没有关系，再多再大的数据处理都俨然不是问题。现实真是如此吗？谷歌流感分析已经成为经典案例，更多的探索者紧随其后。我们期待着有更大的突破。但是，超几何级数增长的健康大数据对即使是世界级的超级计算机也构成了严峻挑战。已经有研究恶性肿

瘤的临床大数据的机构称银河计算机系统已经不足以处理其收集到的几十家医院的相关数据。此案例至少说明了一个问题：健康大数据的分析处理绝非易事，需要慎重考虑数据处理的成本效益和投入产出。

因此，为了降低健康大数据处理的难度，最终降低数据处理成本，必需提高数据质量，即尽力提升数据的纯度。在此，传统小数据理念依然适用——即数据并非简单地收集累积，只需注重体量而无需关心质量。要从采集之前就要考虑如何控制数据质量，这样才能确保采集的数据符合规范要求。

5. 健康大数据的使用

(1) 健康大数据的颠覆性作用正在日益显现

世界范围内对于健康大数据的应用已经取得令人振奋的进展。

传染病方面：在人类历史上，蚊子与其所传播的疾病所造成的杀戮远多于战争。据世界健康报告：在 20 世纪上半叶，世界上每年死于疟疾的人数约为 200 万人，在其后的五十年间死于疟疾的人数超过一亿人。科研人员应用大数据在肯尼亚准确勾勒出肯尼亚人的出行习惯是如何影响疟疾传播的。研究利用手机定位数据，通过 11 920 个手机集群站点，收集了 1500 万肯尼亚人潜在的出行习惯，而这些数据后来影射了官方记录的疟疾发病率^[75]。最近，对于巴基斯坦登革热疫情流行的准确预报也是基于同样方法^[76]。中国控制 H7N9 等高致病性禽流感的经验也充分说明了大数据在此领域的巨大潜力^[77]。

非传染性疾病方面：2015 年 2 月 5 日，《自然医学》(Nature Medicine) 发表题为“The future of cancer genomics”^[78]的社论文章，对癌症基因组图谱(The Cancer Genome Atlas, TCGA) 项目在癌症研究领域的影响及数据挖掘进行了评估。在数据生成方面，该项目已经取得无可争议的成功。自其成立的近十年以来，总投资共有 3.75 亿美元，TCGA 包含了来自 16 个国家 150 多位研究人员的科学贡献，征集了来自超过 25 种不同癌症的 100 000 份肿瘤。

TCGA 数据已被用来寻找新的突变，定义固有的肿瘤类型，确定泛癌症的异同，揭示耐药机制和收集肿瘤进化的证据。毫无疑问，我们现在可以通过前所未有的细节来研究癌症，但是我们还不能解释这种疾病的全貌并阐明其机制。TCGA 代表癌症研究领域的一项重大贡献。癌症基因组转化为机制性见解和未来的治疗方法，将其研究结果带到一个新水平，将开创癌症研究的新时代。

(2) 健康医疗大数据的应用期待普及提升

令人尴尬的是，健康医疗大数据应用目前的总体现状是说多用少，既缺乏理论支撑又少有实践探索。做数据的人不知数据的用处，用数据的人不知数据从何而来或者如何得来。甚至相当一部分人仍然会下意识沿用小数据时代的思维及管理模式，不自觉地抵触大数据所带来的种种变化。

就区域卫生信息平台所采集的区域健康大数据而言，厦门在此方面做了有益的探索和研究。2010 年进行了区域人群就医总体情况的统计分析，首次从区域全样本角度分析描绘了人们对于卫生服务的利用情况、人群的主要健康问题及费用情况。2012 年，对不同医疗机构几种常见病的平均住院床日的边际效益进行了分析，为日后缩短住院床日打下了良好基础。2013 年，创新疾病监测预警——利用区域健康档案建立疾病监测预警系统，并从大

数据思维的角度提出有效利用区域卫生信息的初步建议。2014 年编辑的厦门健康报告中将慢性病在门诊工作量的比重首次呈现给卫生管理者，第一次用真实数据表现慢性病在疾病负担中的突出位置。厦门实践应验了目前比较流行的一句话：健康大数据要从小数据开始起步。

厦门的实践仅仅是漫长征途的一个蹒跚起步，是一个探索。希望具有一定的借鉴和参考价值。

2.6.3 健康医疗大数据的产生与存储

广义的健康大数据包含所有与健康相关的数据信息，除生理、社会、心理因素之外，还要包括众多其他因素。如图 6-3 所示。

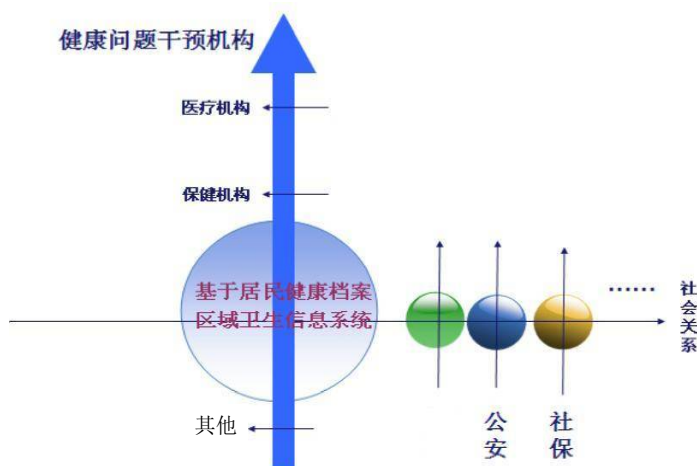


图 6-3 广义健康大数据来源示意图

在此，仅讨论医疗卫生行业领域内健康信息的来源。产生于医疗保健领域的健康大数据有两个主要来源：传统医疗保健活动数据和互联网+医疗保健所产生的数据。按照信息数据能否被采集或利用又分为四种形态：已经采集、即将被采集、未来可转化利用、永久丢失。

1. 健康大数据的来源

(1) 传统医疗保健活动数据

健康大数据的来源首先是每天发生的医疗保健活动所产生的各种科学、标准、规范的居民个人健康信息数据。按照时序可分为前信息化和信息化两个阶段。

在前信息化阶段，传统的医学实践、医药科学研究、公共卫生管理均建立在小数据、抽样调查研究的基础之上。因此，对于日常业务活动所产生数据的收集和存储主要是依据法律法规及工作规范要求符合最基本的条件即可，没有主动采集积累数据的主观愿望和动力。即使如此，大量的（纸质）数据信息还是累积下来，成为一笔宝贵的财富，等待人们

的深度挖掘利用。

在信息化时代，随着信息技术逐渐渗透到医疗卫生各个专业领域、各项操作流程、各种检查检验治疗环节，与健康相关数据信息无时不在生成。与居民健康相关的科学、规范、标准的海量数据伴随各种医疗卫生机构日常的医疗卫生保健活动源源不断生成，并被采集、传输、存储、利用。如图 6-4 所示。

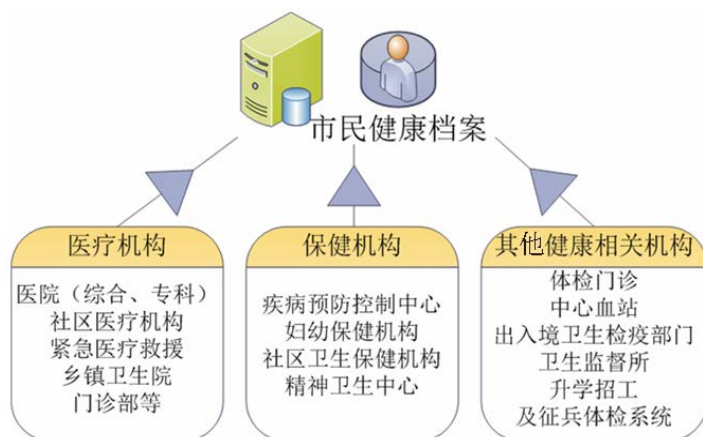


图 6-4 医疗卫生行业健康大数据来源示意图

在信息化建设之初，这种数据采集是一种与医疗保健活动自然相伴的无意识活动，因而，往往缺乏对数据的质量严格控制。随着大数据时代的到来，数据获取、存储与分析处理能力有了质的飞跃提升，发生革命性的变化，人们的行为也在随之改变。

（2）互联网+健康医疗所产生的数据

除目前作为传统医疗保健活动产生的数据外，物联网在健康领域的普及应用，将成为健康大数据的主要来源之一。

由于互联网及大数据技术的发展，人们可以通过物联网和物理世界互联互通、沟通与交流，实时获取真实的数据，并用大数据处理技术从感知的数据中挖掘有价值的知识，用于临床决策与健康管理等方面。

可穿戴式健康设备是物联网在个人健康状态监测与管理中的一个重要应用，结合大数据技术，有可能从连续动态监测获得的大量数据中挖掘出个人健康状态信息，这种发展有可能在未来改变人们现有的诊疗与健康管理及看护模式。经过几年的探索，物联网与大数据在健康领域的应用关键技术方面已经有创新与突破，并找到了合适的应用切入点。

目前，比较成熟的模式是可穿戴设备或其他终端持续收集到人体健康数据，自动传入“云端”，进行数据分析与处理，并将结果发给医疗保健专业人员，由后者给出诊断或康复建议。这种模式的突破与创新在于**连续动态、完整记录**，填补了传统监测方式的空白，将健康大数据采集提升到一个更高的水平。在此，需要提请注意的是“云端”的定位必须明确，否则会造成有数据而无法获取，或者至少无法即时获得。首选“云端”必须是存储居民健康档案的区域云平台，而不是设备制造商或提供者的私有云平台。

在互联网+健康医疗的模式下，健康大数据的来源如图 6-5 所示。明显的变化是加入了自然环境、食品安全、气候、文化、历史、习俗等重要因素。

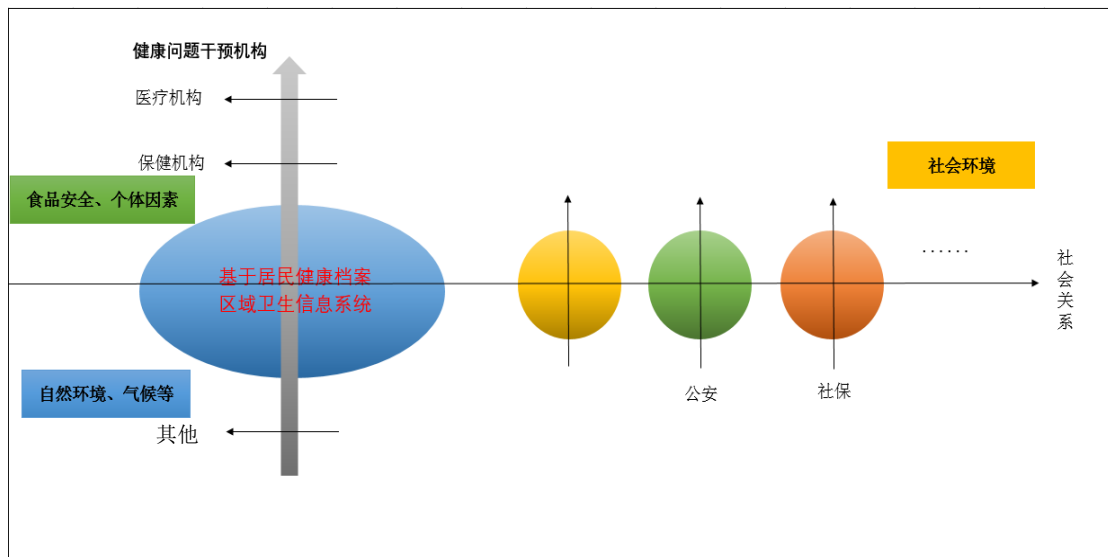


图 6-5 互联网+健康医疗模式的健康大数据来源

2. 健康大数据的采集

大数据时代需要有大数据思维 and 理念。小数据时代，对于数据采集和管理，缺乏系统规范的规划和要求及质量控制措施，这是因为数据获取的难度和投入成本所限，无可厚非。但是在大数据时代，数据获取、存储与分析处理能力有了质的飞跃提升，发生了革命性的变化，人们的行为必须随之改变。否则就会出现使用现代化的通信网络产品，沿用传统落后的研究、工作、生活方式。思维和理念的落后，客观上将制约和抵消信息技术、大数据所产生的推动作用。

根据健康大数据的主要来源渠道，及目前采集的现状，健康大数据的采集应该着重从以下几个方面着手进行。

(1) 挖掘旧有档案信息

对于历史积淀的纸质病历、疾病流行统计数据等宝贵档案要尽可能实现数字化。但是，数字化不是目的，数字化不等于就是可用于分析处理的信息数据。要努力结合实际项目，对于历史档案进行数据化处理，使其真正能够被挖掘，最终被充分利用。

对于旧的档案资料，挖掘是手段，利用是目的。在欧美医学界，大数据思维的成功案例之一就是创立于 1863 年的美国梅奥医院（Mayo Clinic），她在为患者诊病时，除了凭借医生的技术和经验，还要依靠医院 150 年积累的临床统计与实践经验的大数据。据报道，如果把梅奥数据库中头痛这一单独症状可能引发的疾病以 5 号字打印出来，能铺满一个 400 多平米的房间，基本不会遗漏任何一种可能的疾病。这不仅可以帮助医生判断病人当下的健康状况，还可以预测潜在病痛的发生趋势，从而提出有针对性的保健方案。

尽管如此，仍然存在这样一个问题：虽然梅奥是一个国际性医院，但其数据量是否足够大？能否代表其所在州或全美样本？但截至目前，这仍不失为一个很好的应用传统健康大数据的案例。梅奥为我们树立了又一个精益求精，追求卓越的范例。

（2）采集现有数据信息

对于健康大数据的采集来说，当下最为重要。虽然健康大数据更多地还停留在理论探讨阶段，现实中采集数据的人不知数据的用处，用数据的人也没有时间领会数据的作用，甚至不知道数据的存在。更有可能还存在有意抵触大数据的思想和行动，因为大数据的出现会打乱小数据时代已经建立的固有模式和习惯。绝大部分人对于健康医疗大数据已经有比较客观、充分的认知，对健康大数据的价值已经形成共识。但未知永远大于已知，持续深入探索是唯一选择。

不同于小数据时代，数据收集和存储不再仅仅是日常医疗保健活动的附属产品，而是附加值极高且拥有巨大增值潜力的宝贵资产。因此，要尽力提升数据资产的质量，以确保其可用性，实现真正的价值。

做好现有数据信息的采集非常重要，因为这为未来打下坚实基础，积累宝贵经验。健康大数据更需要在利用中不断提升。实践是检验真理的唯一标准。对于健康大数据的认识、理解、培育和加工只有在对健康大数据进行利用的反复实践中感悟升华。在利用健康大数据解决实际问题或寻找某种答案时，才会意识到现有健康大数据所存在的各种缺憾。否则，就会以每天采集多少万（百万、千万、亿、……条）、已经存储多少 TB、PB 甚至 EB 而沾沾自喜、盲目乐观，对所采集数据是否可用或能否改进而浑然不觉。长此以往，矿藏的品位会愈来愈低，数据挖掘分析难度愈来愈大，理想中的金山将变成沉重的负担。

没有逻辑的数据毫无用处，而标准化的数据则是正确信息的基础。采集现有健康数据信息，至少需要注意以下几点。

① 理念更新，用大数据思维管理运用大数据。理念和思维确定战略目标的高度。大数据时代必须有大数据的思维和理念。小数据时代的理论方法一定不会被完全取代，但大的发展趋势应该是大势所趋。因此，无论是基础研究还是临床研究、卫生管理者都要充分意识到大数据思维的重要性和紧迫性。主动学习、适应和充分利用大数据时代的崭新机遇。

② 明确健康行业的核心数据是什么。需要找到健康的核心数据（价值），这个是最关键的。要找到医疗卫生系统外围的一些相关数据，有计划地培育成长。可以将健康大数据构成理解为滚雪球，第一层是核心。第二层是外围相关的数据。第三层是外部机构的一些结构化数据。第四层是社会化的，以及各种现在所谓的非结构化的数据。

③ 健康大数据客观上需要被培育和加工。健康大数据的培育和加工实际上相当于有意识地催生高品质健康宝库。实践也证明是可行的。健康大数据如同金山银山，然而采集、挖掘分析处理过程犹如采矿，耗时费力，充满艰辛。最理想的状况是在品位极高的矿区淘金，这就要求我们对数据的质量严格把控。数据挖掘与淘金的最大区别在于：金矿是自然形成的，高品位的矿藏有赖于人们探寻；而健康大数据的形成在一定程度上是人工形成的，因此可以按照人们的意志控制其质量，人为地制造高品位的矿藏。

④ 健康大数据的培育加工有赖于标准编码统一。必须从全局视野看待统一信息标准和统一维护。标准、编码及术语的统一一定是卫生主管部门的责任，尽管也可以委托中介机构具体实施，但领导者和倡导者非卫生主管部门莫属。这是因为标准的统一有赖于权威部门的肯定和推广，否则将很难达成一致，造成群龙无首、各行其事的局面。标准或编码的推行一定要纳入对各个医疗卫生机构的考核，否则容易流于形式，造成数据质量失控，最终影响大数据的利用。目前，卫生行业面临的主要问题是国家卫生计生委已经出台的

标准规范坚决执行和迅速落地，并在实践中不断提升改进。

⑤ **目的明确，从利用角度建设区域信息平台。**对区域卫生信息平台进行功能分级，实质上就是从数据利用的角度规范区域卫生信息平台的建设。从一开始就确保数据采集、交换、存储、和分析利用各个环节的规范标准，使区域卫生信息平台所产生的健康大数据可靠、可用、可产生效益。避免沦为面子工程，或建成后再耗费财力物力及时间进行大规模的调整补充。

⑥ **既要高瞻远瞩，又要脚踏实地。**健康医疗大数据不是别人的大数据，而是源于区域（人群），用于区域（人群），再从小的区域（人群）汇聚为更为广大的区域（人群）数据和应用。大数据对于区域医疗卫生行业来说要变成自身的一个竞争力，必须建立并善用医疗保健机构自身的企业级的数据。通过对区域卫生管理指标体系的建立和统计分析，梳理出区域卫生管理统计所涉及的各种元数据及数据集，然后再归纳出数据采集范围和精确程度。例如先从单病种或单项目统计分析开始，检验数据质量及可操作性。然后根据挖掘利用中发现的问题，逐步补充数据广度、细化数据粒度，最终提高数据质量。

⑦ **大处着眼，小处着手。**现在面临的最大问题不是怎么用大数据，而是区域内不同医疗卫生机构、不同的业务应用系统间的小数据整合出现问题，如果小数据都没用好怎么能用好大数据？健康医疗大数据应该是从小数据逐渐演变汇聚而成的，是一个渐进式的相对稳定的生态体系，而不是由瞬间变化造就而成的。

⑧ **注意与传统业务与管理产生的数据进行对比。**我们正处在大数据革命的开始，大、小数据思维都在同时发挥作用。虽然传统数据产生与处理及其结果可能存在一定局限性，但其科学合理性及多年累积的经验不容否定，而健康医疗大数据应用更多处于探索阶段。因此，我们恰恰有机会对依据大、小数据进行的实践活动进行比对，以便彼此验证，促使我们从不同角度认知客观世界。健康医疗大数据要从什么方向去探索，也不是漫无目的的。首先应该围绕医疗卫生保健的业务问题，或者说主要矛盾解决方案展开。明确了业务目标和相关数据之间的关系，再形成假设。然后再对此假设，做一些小样本的测试。然后再做大样本的验证，验证出来的结果就可以应用到现实中去。

⑨ **高度关注个人安全隐私保护。**收集的数据越详细，就越可能涉及到更多的个体私人信息，因此，对于个人隐私和安全问题的关注度也应提高。大数据的源头正是普通的消费者，购物记录、通话记录、乘车记录等运行轨迹、投资记录、甚至是生理记录，每个人的生活都在被数据化，都在某些系统程序的监测之中。被大数据改变的行业越多，人们要被迫放弃的隐私就越多，这正是大数据在未来要面对的危机之一。

（3）捕捉遗漏数据信息

容易被遗漏的健康医疗信息数据概括起来主要有以下四种。

① **由未加入 RHIP 的机构自行存储的数据信息。**游离于区域卫生信息平台（RHIP）的医疗卫生机构独自存储的居民就诊信息实际上处于被遗忘的状态。如果不及早加入 RHIP，这部分数据很有可能最终被遗失。同时，接入 RHIP 越晚，数据信息的匹配难度将会增加，因为以自我为中心的信息系统往往会有明显的个性特质，特别是标准、编码、术语等的使用和维护自成体系，增加数据信息处理的难度。

在大多数地区，尚未加入区域平台的往往是大型，甚至是区域的医疗保健旗舰机构，没有这部分数据的区域健康大数据的可信度令人怀疑。值得庆幸的是，至今尚未实现信息

化的机构已经很少，而且会越来越少。但是，大机构的加盟依然是巨大挑战。另外，一些基层机构（特别是众多小诊所），由于贴近社区，它们所产生的大量数据信息（包括检查检验、影像、心电等）、居民自我监测数据等对于个人健康管理同样重要，值得引起重视。

② **尚未建立区域卫生信息平台（RHIP）区域的医疗保健信息数据。**不言而喻，没有实现信息化的医疗保健活动所产生的信息很难生成标准、科学、规范的电子数据，因而，大部分将被丢失。目前，机构信息化程度越来越高，RHIP 建设速度及功能实现程度亟待提升，RHIP 已经直接影响到健康医疗大数据的采集和应用，是健康医疗大数据开发应用的关键所在。可以说，没有功能完善的 RHIP，健康医疗大数据的应用困难重重，前景惨淡。

③ **目前仍在被忽视的部分临床监测数据。**即使信息化程度较高的医疗机构，仍有部分与患者健康相关的众多数据尚未引起足够重视，或对其实际作用尚未充分认识、且存储又颇为费力的临床数据主要有两类：一是 ICU、CCU、NICU 及手术后等监护数据，这些数据在病情危重时得到高度重视，但大部分没有存储。一旦患者病情好转或生命终结，这些数据将完全被遗弃。二是一些常规的检查监测数据尚未实现即时存储，如血压、体温、脉搏等数据。

④ **物联网健康监测相关信息数据。**由于众多厂商对大数据的重要性认识已经上升到企业发展的战略高度，在推广产品的同时，普遍建立以自我为中心的私有云平台。由这些开发商供应的产品设备所产生的数据基本是直接传入私有云平台，而少有传入 RHIP 或居民电子健康档案。但是，由开发商操控的私有云平台数据信息碎片化明显，针对性强、功能局限、内容单一，且难与其他数据共享利用。将这些数据融入 RHIP，并与个人健康云共享，将会使产品用户、厂商及健康医疗大数据用户拥有者共同受益。

（4）吸纳新的数据信息

大数据时代特点是数据无处不在，除以传统方式持续产出健康大数据外，我们每个人时时处处都会有与健康大数据相关的数据产生。网络数据已经成为大数据时代数据产生的重要来源之一，而这一点在健康大数据领域还没有得到普遍的重视。事实上，人们在互联网上每一个操作都会被记录下来，这些记录可能被用来预测大众或个体的健康问题。而健康大数据带来的新机遇同样催生了众多以“维护健康”为名，行“采集数据”为实的各种可穿戴设备以及家用监测设备。可穿戴设备及家用监测设备是获取数据的设备，是健康医疗大数据的基础，必须设法将其融入 RHIP，以便将这些处于游离状态的数据改造为能够提供预知未来健康走向的海量数据的重要组成部分。

① **物联网健康设备及智能手机健康 App。**从维护居民电子健康档案的完整性、确保对居民健康管理的连续性和有效性的角度出发，并考虑获取数据的难度等因素，物联网健康设备及智能手机健康 App 等将成为未来获取健康大数据的新的增长点。对这部分数据的规范化管理要引起足够重视。数据必须确保进入区域卫生信息平台（RHIP），并进入居民个人电子健康档案（PHR），同时兼顾制造商的私有云数据平台，各方可进行一定的数据共享，实现共赢。

② **研究利用健康相关领域大数据。**如前所述，自然社会环境的变化与健康相关联无须赘述，人们的日常活动，如通信、出行、上网、消费等都可能与健康相关。这些数据信息都不在健康大数据的范畴之内，又与健康可能产生关联，因此成为新的健康大数据的组成部分。要根据具体情况分析处理，并加以合理利用。

③ **健康医疗大数据与新型管理模式相结合。**健康医疗大数据能够有效降低数据采集的人力物力成本，是一种全新的大数据应用模式，为医疗保健和健康管理服务提供了新思路。居民足不出户即可获得健康管理服务，从而真正缩减了医疗服务的人力和物力成本。目前这种模式已经成为现实，并且较传统健康管理更加到位。

利用云计算打造的健康大数据平台可以通过可穿戴设备、健康自助监测设备及家庭健康管理系统收集到种类多、实时性强、数据量大的个人健康数据，依据专业知识判断，通过医生及健康管理人员端工作站，开展专业、科学且系统的健康分析。通过对健康数据的处理、分析、归纳、总结其深层次的规律，得出专业而精准的个人健康指导方案。同时，有可能在对个人健康指导的基础上，涵盖更大人群，涉及更多健康问题，掌握实时动态的公众健康状况，使健康大数据真正发挥其作用。

(5) 健康大数据培育理念

从某种意义上来说，经营培育健康大数据更多采用的是类似于公共卫生的思想理念，而传统小数据思维则更象临床医学思维。

健康大数据需要广阔视野。培育采集和管理健康大数据更象搞预防医学，着眼于群体，重点在预防，结论具有普适性。健康大数据的对象是群体大样本，且数据来源多渠道、多变化、易采集。因此，既不能太拘泥于细节，又要对数据的一些微妙而又重要的变化及时掌握，还要有及时纠错纠偏的能力，以防数据质量发生不可逆转的变化。因此，数据标准、编码、术语等必须保持统一。从健康大数据中得出的结论往往具有普遍适用的特点，因为这些结论是通过大样本分析而得出的适用于一般情况的科学推论。

传统小数据需要精准审慎。严格的实验设计、抽样方法、筛选数据、精确计算分析等，无不体现传统数理统计方法的精准与谨慎。这与临床医学的特点十分相像。从诊察、推理、分析、初步结论、临床验证。每一步都要慎而又慎，精准无误，因为关键时刻的一个错误有可能导致生命健康的严重损失。同样，小数据分析的一个误差可能会导致抽样误差过大或结果与预测背离。

健康大数据的“大而杂”与传统小数据分析的“少而精”不仅是数量与精细度的反差，更为严重的后果的是造成思维理念的逆转，使健康大数据的培育与采集需要经历一个艰难的磨合与适应过程。在当下小数据与大数据并存共生的时代更是如此。

克服这种不利因素并没有什么灵丹妙药，最好办法依然是学习、探索、创新。学习、认识、探索应用健康大数据的过程，实质上也是开始更新理念，培育和应用健康大数据的过程。

① **用开放的心态拥抱大数据。**相对于传统数理统计方法，大数据至少在样本量、数据产生和采集方法及数据间关系探寻方面有质的突破，或者说是一种颠覆。但是，本质上这两种方法并没有区别，因为都是人类认识世界、掌握医疗保健客观规律的工具。因而，要以开放的心态主动学习、认识和研究健康大数据。

② **用尝试的心态探索大数据。**在数据信息呈爆炸式增长的大、小数据样本共存的时代，更应提倡“左顾右盼、瞻前顾后”：在用小数据样本研究具体问题的时候，不妨想想、看看，能否同时利用大数据样本进行比对研究？特别是在 RHIP 成熟使用地区，更应探讨进行对照试验的可行性。可以预见，这种尝试也许是艰难的，但回报也可能是巨大的。

③ **用创新的心态应用大数据。**即使在当下，也经常看到缺乏对照组的传统的实验

研究。可否利用 RHIP 数据平台中的海量数据筛选出适合作为对照的数据来完善这些研究？因为海量数据库中的数据样本并非刻意造就，更多是随机产生。如果将筛选出来的数据用传统方法进行检验，符合随机抽样要求的样本数据可能不会太少。如此会形成一个用大、小数据样本共同组成，又符合传统数理统计严格规定的实验组和对照组，使原本有缺陷的研究近乎完美。此外，研究事物间的联系也从单纯的因果关系研究转向因果与各种相关关系一并探讨，使研究的视野和结果合理扩大。

④ **将健康大数据与传统数据混合。**健康大数据是互联网时代的产物，因此，开放是前提。孤立的健康大数据思维是没有出路的。健康大数据的最大价值之一就在于可以和其他数据结合起来使用，同时可以将健康大数据里挖掘出来的东西放到更大的处理环境中，可供观察的数量和质量可能会呈现指数级的增长。所以，需要制定健康大数据与传统数据相结合的整体数据战略，而非独立的健康大数据战略。

⑤ **尽可能实现标准化。**标准化是数据质量的基石，即使对于以“杂乱”著称的大数据也同样如此。因为标准化的数据可以大大降低数据处理的难度和成本，使数据处理分析成为可能，有效避免望“数”兴叹。完全的标准化几乎不可能实现，健康医疗大数据的部分标准化则是必须而且可行的。现有的技术条件下，关键信息的标准化关系到健康大数据是否可以有效利用，如诊断代码、药品编码，等等。同时，应更多地把注意力集中在使用健康大数据和标准化及大数据的输入上。

⑥ **健康大数据会成长变化。**大数据也是一个处于变化中的概念。不久前一些令人感到恐怖的所谓的“大数据”今天已经见怪不怪了，而今天使人震撼的海量数据也许在不远的未来会变得不再吓人。但是，伴随着新疾病的出现和医学科学技术及信息技术进步，新的健康大数据源总会不断涌现，同时，对旧有数据价值的重新发现、健康相关数据间排列组合的变化，等等，也会使健康大数据呈现出不断成长变化的特质。

（6）数据开放与健康医疗大数据

美国政府的开放数据活动已经取得显著成效，受益者则致力于推动数据的进一步开放。在医疗保健领域，由于 Medicare/Medicaid 给付数据开放，利用数据分析产生提高疗效、节约费用等一系列积极成果，四种模式已经产生，分别是缅因模式、麻省模式、纽约模式和加州模式。其中，缅因模式和加州模式因为有各方参与，且有稳定的利益分配机制，具备可持续性，因而被看好。

政府部门数据、行业数据需要率先开放，以促成机构间的数据开放融合。形成政府、企业、各类机构的互惠共赢。使“大众创业、万众创新”通过大数据利用得以更好地实现。而健康医疗大数据的开放和利用对于投身健康领域的众多企业无疑是十分重要的政策利好。

可见，我国的健康医疗大数据开放也势在必行，但问题是向谁开放？如何开放？是否收费？这些问题的解决方案正确与否至关重要，因为必须要通过精心规划制订激励政策，使健康医疗大数据发挥助力临床科研、惠及民众健康、帮助企业成长、催生新的业态、带动经济发展，成为新的强有力经济新动能，实现财富第五波。然而，目前的成功经验尚少，亟待探索创新。国家确定了福建、江苏两省的福州、厦门、南京和常州四市作为健康医疗大数据中心和产业园建设试点城市，就是对健康医疗大数据应用及促进产业发展，乃至带动整个国民经济发展探索尝试的鼓励和支持。

3. 健康大数据的存储

大数据时代，健康大数据的存储成为政府、企业关注的焦点。然而，各方的关注的目的大不相同。政府关注的重点在于涉及公众健康安全和个人健康隐私数据的安全、利用及相关产业培育。而企业更多地是考虑掌控健康大数据对其当下及未来所处的市场地位、战略发展空间、未来增长点，特别是数据资源的占有和控制权。

随着医疗卫生保健信息数据的几何倍数增长，信息存储越来越受到重视，信息中心的关注点也由传统“计算”领域逐渐转移到“存储”领域上来。健康医疗大数据存在的挑战主要是数据存储，数据的存储备份和动态扩容。因为，数据存储问题解决是否合理在一定程度上决定了此后数据共享访问（海量数据的快速访问和检索，以及实时共享交换）、数据分析和挖掘（数据的快速统计，疾病分类、趋势分析、药物分析等）、数据整合（建立主数据和主索引）。对于健康医疗大数据，必须统一各医疗卫生机构间的患者信息数据，建立区域医疗系统中的患者主数据。这其中既有技术难题，更有行政管理层面的统一管理协调以及医疗卫生机构间的合作问题。

然而，大数据的获取、管理和存储对政府和企业同样都意味着巨大的成本压力。如医疗保健行业所拥有的大数据主要有 PHR、EMR、PACS、LIS、视频（教学、监控）及医学文献等非结构化数据。这些数据增长很快且结构复杂，存储与管理成本不断提高。同时，数据利用困难、利用率低。除此之外，健康大数据的数量和形态增加迅猛，还需要长期保存。一旦存储系统的安全性出现问题，会导致健康医疗大数据的丢失、泄漏，发生信息安全事故，甚至会引发严重的公共危机。

（1）从法律角度看健康大数据存储

一般而言，健康医疗大数据是无数个体健康相关数据信息的集合。而个体的健康信息数据通常是由个人与医疗卫生保健机构或健康相关机构（企业），通过某种契约形式进行合作检测、采集并进行存储。具体说，就是个体授权医疗卫生保健机构进行采集，或个体与通过主动或被动购买等形式接受监测设备企业、保险产品提供者等分享数据的条款。因此，从法律角度看，健康医疗大数据的所有权属于居民。而所谓的拥有者只是依照居民的授权或医患之间的法律契约关系代为管理。

目前，有目的主动采集并存储健康医疗大数据的主要有几个法律主体：医疗卫生机构、政府主管部门、健康相关企业。

① **医疗卫生机构**。医疗卫生机构采集和存储居民健康相关数据具有明确的法律授权。相关法律法规明确要求医疗机构对患者的相关信息存储及安全承担法律责任：如纸质病历、影像资料等必须保存 15 年以上。随着医院信息化建设的不断发展，对电子数据信息的安全要求也日益重视和严格，要求也日益明确。

② **政府主管部门**。卫生行政主管部门作为行业主管部门有责任和义务为所辖区的全体居民建立可供居民调用的完整的，可升级、可更新、可维护的永久电子健康档案。令人尴尬的是，即使如此，并没明确的法律规定政府主管部门可以采集、存储居民的个人健康档案。然而，如果没有卫生行政主管部门来搭建区域卫生信息平台，为居民建立完整的 PHR 就是一句空话。厦门市采用政府与居民签署协议的办法解决了这个问题^[79]。

③ **健康相关企业**。许多健康相关产业都与健康大数据有关联，但是真正能够采集并

形成健康医疗大数据的企业并不多，主要是传统的医疗、健康及人寿保险，近来出现的区域卫生信息平台、人类基因检测、可穿戴设备、健康 App 等开发商。其中，有些机构采用协议形式使其健康信息采集合法化，而还有部分企业并没有有效的解决方案。换言之，有些企业采集并存储数据的合法性存在瑕疵。同时，除区域卫生信息平台开发者外，企业采集和存储的健康大数据因受诸多条件限制，往往具有一定局限性，更多的是片断或单一主题的相关信息，距全方位全周期采集健康数据信息相距甚远。

（2）从存储技术角度看健康大数据存储

数据存储与处理技术日新月异，正在经历者翻天覆地的变化。医疗保健行业需要充分考虑健康大数据和健康云服务的特点，充分利用现有技术框架的灵活性，以达到最好的大数据分析性能。随着近年来云计算技术的日臻成熟，对大数据的存储有了更为成熟的解决方案^[80]。概括起来为如下几点。

① **数据集中存储**。数据集中存储具有诸多优点：可减少数据泄露，同时进行可靠的安全监测；可以对事件进行快速反应，即时调取数据；可以方便进行密码可靠性测试；日志完整；数据构造可靠；提升安全软件性能，同时降低安全性测试成本。需要说明的是，这种集中并非单指存储的物理集中，而更多指向云存储。

② **利用 HDFS 存储海量数据**。这种方法的核心是，利用已有空闲磁盘组成集群来存储数据，它是分布式存储思想的成功实践。分布式文件系统（Hadoop Distributed File System, HDFS）由数百或数千个存储着文件数据片断的服务器组成，因此，必须用云计算的技术实现存在于众多服务器中海量数据的管理运算等各种操作。

③ **利用 HBase 存储百科数据**。分布式数据库（HBase）是建立在 HDFS 之上，进行超大规模数据存储和处理的技术方法。HBase 在支持水平和模块化扩展方面有很多优势，可在廉价的 PC 服务器上搭建起大规模结构化存储集群。它能够通过增加普通商用机器进行集群扩展，在扩展存储能力的同时，也提高了数据处理能力。

（3）从成本效益角度看健康大数据存储

健康大数据激增，使各个医疗卫生机构普遍存在着较大的存储扩容的压力。同时，各个机构所用的存储设备大多是由不同厂商构成的完全异构的存储系统。这些不同的存储设备利用各自不同的软件工具来进行控制和管理，这样就增加了整个系统的复杂性，使数据管理难度大、成本高、效率低。目前，存储压力已经占到医疗机构信息化运行成本的 5% 以上。

解决健康大数据存储成本高昂的技术方案目前非云存储莫属。即使机构采用云存储，同时，由于健康大数据具有来源广泛、成份复杂等特点，需要由起主导作用的一方牵头，实现集中式云存储，以达到提高存储效率、降低存储费用的目的。

由于传统数据存储成本高、效率低，异地存储的成本则更高，且技术实现难度也比较大，因此，真正实现远距离异地灾备的区域卫生信息平台可谓凤毛麟角，医疗卫生机构能做到的则更少。集中式云存储不但可以应对数据激增的存储问题，更可以解决目前很少能够妥善解决的异地灾备难题。

集中了区域健康大数据和采购资源于一身的云存储，可以实现集中财力物力及数据资源优势，用较小成本在区域卫生信息云平台的基础上，建立区域健康大数据云中心及异地灾备数据中心。各个机构只需付出较少的空间占用费即可解决存储的长期压力，成本可大幅压缩。

（4）健康医疗大数据存储策略

从以上在法律、技术（安全）、成本等几个方面对健康大数据存储的分析，可以得出这样的结论：集中式云存储是当下健康大数据存储的最佳模式。但是，由谁牵头进行集中将成为决策的核心问题。

健康医疗大数据的存储首先是为应用服务，要保证数据的完整性、准确性、实时性、安全性和使用的便捷性，要能快速运算和快速展现，要与日常工作平台紧密结合，同时还要尽可能地降低运营成本。能够确保满足健康大数据以上要求的主体有以下几种选择。

① 医疗卫生机构：一些大型医疗机构的云平台和数据中心已经颇具规模，具备区域健康大数据中心的基本条件。但是，以机构为中心必须得到行政主管部门的充分授权，同时还要做大量的协调工作。即使如此，在成本分摊方面仍会有相当难度，因为机构本身也是成本制造者之一，而且是发生成本的最大场所。

② 政府主管部门：大多区域卫生信息平台（RHIP）都是由卫生行政主管部门主持开发并进行运维管理，因为 RHIP 属于公益项目，卫生行政主管部门既是行业主管，又没有利益纠葛，因此，组织协调力度最大。应对区域健康大数据的当务之急是加快进行 RHIP 的提升改造，在 RHIP 上升到云端的同时，打造区域健康大数据云中心，然而资金缺乏是制约实现这一目标的主要问题。因为大部分地区 RHIP 建设刚刚完成，运维机制尚未有效解决，提升云端的资金来源将是最大瓶颈。

③ 健康相关企业：在众多企业中，有希望成为区域健康大数据云中心的领头羊主要是 RHIP 的开发商，因为理论上，它们已经拥有技术、网络、平台、管理、数据等各种资源。在原有的基础上建立健康大数据中心轻而易举，事半功倍。同时，大数据的美好前景符合企业发展的战略目标，有远见的企业也愿意承担一定投资。因此，一些企业在客观和主观上都有强烈的建立区域健康大数据云中心的意识。其他的企业则因为其所承担的业务范围一般较窄，难以担此大任。但是，即便企业有意愿、有技术、有实力，由企业单独承建并管理，依然需要解决法律方面的难题。

④ 专用存储中心：在健康医疗大数据的潜力日益显现的今天，健康医疗大数据专用存储中心的建设已经进入人们的视野，引发人们的浓厚兴趣。尽管疑虑重重，怀有真知灼见者趋之若鹜、跃跃欲试。然而，面临的不确定的未来和巨大的投资风险，纵身一跃需要真正的勇气和智慧。

综上，建设区域大数据云中心的最佳策略应该是扬长避短，将各种可用资源合理组合，发挥最大效益。由企业与企业与政府主管部门合作，以 PPP 模式建设区域健康大数据云中心不失为可选择的策略之一。

（5）健康大数据存储面临的问题

① 数据存储是否安全可靠？卫生信息系统平台出现故障，更多的是对数据存储、灾备和恢复能力的考验。如果数据不能迅速恢复，而且恢复不能到断点，则将造成数据丢失，对健康医疗信息共享交换、医疗保健业务活动、居民群众满意度等造成很大负面影响。

② 如何控制大数据的成本？存储架构是否合理，不仅影响区域卫生信息系统平台的成本，而且关乎各个接入医疗卫生单位的运营成本。医疗保健数据激增，使区域平台和医疗卫生机构普遍存在沉重的存储扩容压力。更为不利的情况是，已经建成的大多平台和医疗卫生机构的存储设备大多是由不同厂商构成的完全异构的存储系统，而这些不同的存储设

备分别采用各自不同的软件工具来进行控制和管理，这样就增加了整个系统的复杂性，同时增加了管理成本。健康大数据必须运用云计算技术解决存储成本居高不下的问题。

③ **如何确保健康大数据的安全？**在健康大数据的众多敏感性话题中，个人隐私保护和医药耗材消耗数据始终是焦点。前者是政府和机构对于居民个人权利的尊重及依法进行保护，使居民免受各种侵害和骚扰。而后者则涉及治理医药领域商业贿赂，牵动多方利益。两个焦点问题均需要认真对待，确保无虞。这就需要在健康大数据的采集、存储、处理和应用等各个环节都要有严格的管理策略和法律协议，并与当前的数据分析处理能力相匹配。管理规定的公正、透明、合法、合理是确保健康大数据安全的前提条件。

2.6.4 健康医疗大数据的分析应用

我国超过 13 亿人口本身就是一个宝贵的健康大数据库。然而对健康大数据的分析应用，必须首先从数据的质和量的分析开始。这是因为，尽管我国拥有海量的大数据，但数据采集不完整、标准不统一等因素，导致健康大数据的分析加工处理和应用倍受制约。

1. 健康医疗大数据所面临的挑战

虽然大多数人对健康大数据抱有充足信心和莫大期望，认为前景一片光明，但目前数据不完整、需求不明确、技术不成熟、应用成功案例少是最主要的挑战。

(1) 数据的完整性

在数据产生如潮水涌来之际，我们到底有没有能力捕捉到真正需要的完整信息？是否包含了我们真正需要掌握的核心数据，即可以帮助我们发现影响健康或诊断疾病的有用数据？以目前状况看，情况并非完全如此。

① **健康医疗大数据更多处于诸侯割据状态。**从服务健康角度出发，健康大数据理应穷尽与个人健康或与大众健康相关的全部数据，而且这些数据应该统一汇总存储，以便进一步的分析利用。基于此，健康大数据应当存储在区域卫生信息平台的云数据中心。但现状恰恰相反，健康大数据更多处于诸侯割据状态，大部分散落于产生数据的机构，即使在 RHIP 建成的地方也是如此。大型医疗机构拒不加入 RHIP、远程监测及可穿戴设备和健康 App 开发商以自我为中心都可能成为称霸一方的健康大数据“诸侯”。随着大数据思维的普及并深入人心，集中存储健康大数据的难度也随之加大，除非在管理政策方面有较大的突破。

② **健康医疗大数据部分处于忽略流失状态。**虽然相当的企业和机构对于健康大数据高度重视，但人们对于健康大数据的认识并未完全成熟，同时由于技术手段及存储能力和资源等限制，仍有相当数量的健康大数据处于被忽略或流失状态，需要引起足够重视。图 6-2 中所列举的容易流失及尚未采集的健康信息数据需要尽快采取有效措施予以采集和存储。

③ **关键健康医疗大数据处于认识研究阶段。**大数据固然是海量数据，但体量大并非是唯一标准。在海量数据中起决定性作用的一组数据才是最重要的关键数据。影响健康的因素很多，健康大数据更是浩若烟海，但就某种疾病或健康问题来说，真正起作用的是一小部分关键数据。如何从庞大的数据中分离出影响健康的关键数据，并且能够对这些数据从采集到存储加工处理形成完整链环，使数据符合分析处理的要求，需要高度的鉴别能力

和专业预见。由于健康问题本身的复杂性，人们对于健康关键数据的认识还处在认识和研究阶段。

（2）数据的标准规范性

在区域卫生信息平台建设中，对于信息工程及基本信息交换的标准规范贯彻执行，确保了健康医疗数据的交换和共享及初级统计分析功能的实现。但是，依然存在数据的收集和整理缺乏统一标准的问题。

① **信息工程缺乏标准规范。**由于企业从开发产品开始，更多地关注产品开发的速度和成本效益，并未考虑或很少考虑日后数据的共享问题，导致应用软件产品间的巨大差异，互不联通，最终导致我国医疗卫生数据化的标准百花齐放、争相斗妍。目前的普遍状况是

同一企业的同一产品可以做到互通，但不同企业、甚至同一企业的不同产品间却是不通的。由于每个医疗卫生机构的信息系统都涉及多个厂家，而每个厂家的数据、标准、采集、存储都不一样。所以，在大多数机构，信息孤岛和烟囱比比皆是，整个医疗卫生行业更是如此。

② **数据种类的多样化。**数据种类的多样化也为健康医疗数据标准的制定和应用带来了挑战。我们以前能处理的数据大部分是结构化的数据，但对于非结构化的影像、音视频数据都很难处理。健康大数据却包涵了大量的非结构化数据，无论个人还是群体健康大数据都是如此。多样化数据给本来就不十分规范标准、数量又十分庞大的健康大数据的分析处理增添了更大的难度。

③ **医疗保健业务工作缺乏标准规范。**大量的与健康数据应用有着直接关联的代码、编码、术语远远没有得到统一规范使用。区域内不同机构间是否采用同一 ICD-10 版本、药品、耗材编码、医疗服务项目编码、医用术语、症状代码等直接关系到数据的可用性和分析处理的难易，而目前的现实状况不容乐观。此项内容涉及卫生行政管理部门的核心业务，只有行政管理部门充分认识并下定决心予以改进提升，与医疗保健业务相关的标准、编码、术语等的标准规范统一才能得以实现，同时还必须实现这些标准编码、术语等的统一维护升级，以免造成新混乱。

（3）数据的及时性

对于非实时连接的网络系统，数据上传的及时性是一个需要认真对待的问题。各个医疗卫生机构的相关信息上传依然存在随意性，这对于健康医疗大数据的完整性造成不利影响。由于电子病历等与费用结算无关，时效性不强，因而可以事后再上传到 RHIP。但是，正因为没有严格的时间限制，导致部分数据可能漏报或永远丢失。目前，对于各医疗机构自身产生的各种健康数据何时上传、上传的内容等尚无明确统一的要求，更无强制性规定。仅凭医疗卫生机构的自觉性来保证数据按时且保质保量上传使人们难免产生对健康医疗大数据的完整性的担忧。

除及时性外，健康大数据还应具备前瞻性。具体说就是大数据的使用者要具有超前意识，即健康大数据分析需要什么数据、范围、粒度、时间等都要明确，否则就会事倍功半，甚至一事无成。特别是对于目前尚处于探讨阶段的健康医疗大数据，要求大家都具有前瞻性确有一定难度。

（4）数据处理能力

毋庸置疑，大数据时代数据处理能力将远远超出目前我们的理解和掌控，但是相对于

健康大数据增长的速度，目前的数据处理能力依然是捉襟见肘、疲于应对。更何况我们所能拥有的资源着实有限，能力和水平还很不尽人意。即使拥有相当的资源 and 手段，面对质量难以掌控的宠杂数据，现有的顶级手段都恐难达到目的。

数据质量的提升意味着处理难度的下降和数据处理能力的相对提升。如果我们对健康大数据具有一定的前瞻性，并对数据的内容、标准、粒度等有意进行培育和筛选，大幅提高数据质量，很多数据处理的难题可望迎刃而解。

2. 健康医疗大数据的分析处理

分析处理健康大数据并不是一件轻松的事情，需要一定的资金、人力、时间等资源投入。因此，必须要明确进行健康大数据分析的目的和作用。

（1）健康医疗大数据分析处理的目的

健康大数据的重点在于拥有能够提供预知健康的大数据库，应用健康大数据的直接目的就是增进大众或个人的健康。

为了更好地了解数据分析在医疗行业的使用情况，美国 CDW 医疗在 2014 年 8 月研究了 150 位医疗机构的决策者^[81]。研究发现，大部分医疗机构（67%）已经开始医疗数据分析，或者有相关的计划。在这一点上，小型医疗机构的行动显得相对迟缓。这与医院小战略决策易于适时调整的理解相反，可以认为信息化建设不同于市场营销和普通的医疗管理，需要更高层次的理解和认知。

CDW 研究结果十分有趣，促使医疗机构使用大数据的主要目的是应对短期与收入相关的质量疗效及效率需求。具体的动力为五个因素：不断增长的医疗保健成本、医疗保险和电子健康档案补助的刺激、责任医疗、平价医疗法案、按效果付费。显而易见，就目前的情形来看，医疗保健机构大数据的应用基本上与医疗保健机构增加收入和降低成本有关。超过半数的医疗机构正在或计划进行临床数据分析，希望通过分析患者数据提高疗效。达到改善护理质量、降低再次入院人数、提高患者总体健康水平之目的。接近半数的医疗保健机构正在或计划开展绩效数据分析，以提高机构的运营效率。

因此，现实利用健康大数据的案例除个别对于传染病流行预警监测外，更多的是与机构经营效率和经济效益相关的较微观、较小数据样本、效果好、见效快的实用性项目。正是这种看似不起眼的健康大数据中的“小项目”，可以加深人们对大数据的认识理解，带动健康大数据的进一步深入应用。这也符合健康大数据应用从小处着手、大处着眼的客观规律。

（2）健康医疗大数据的分析处理作用

整合来自不同数据源的各种数据、有效管理海量大数据、各种技术之间的互通性、定义需要采集的数据面临缺乏资金、文化转变/变革的阻力。另外还有缺乏专业人才、创建数据模型、缺乏行业标准、基础设施难以承受海量数据等困难。

① 健康医疗大数据分析方法的采用正在蓄势待发。健康大数据的核心作用是成为能够提供预知健康的大数据库，否则，再多的远程家用监测设备、可穿戴设备也无法发挥作用。由于对数据的处理和专业的分析，需要医学、数学、统计学、软件工程等多学科背景，数据前期采集只是健康大数据的前期准备工作。因此说，获取真正具有价值的数据相对容易，对数据展开专业分析并从中发现相关性建立模型，最后再诞生出具有创造性的商业模式。

式，这才是健康大数据的根本用途。对适用数据分析技术方法的研究已经开始，对于如何组建合作团队、联合攻关已经形成了较为系统的理论体系和方法体系。具体将在“健康医疗大数据应用的最后一公里——卫生分析”一章中专门讨论。

② **健康医疗大数据分析利用的热情日渐提高。**越来越多的地方政府、医疗卫生机构对健康医疗大数据分析应用变得更为积极，已经或正在采取有力的措施，如加大投入来改善数据采集的质量、增加数据存储的容量、创新数据分析方法等。

③ **健康医疗大数据的利用前景广阔。**健康医疗大数据的最核心组成部分是广义个人电子健康档案（PHR）。当数百万、千万的 PHR 汇集在一起，利用大数据进行挖掘后，其应用前景十分广阔。对患者来说，电子病历使患者拥有自己完整的电子健康和医疗档案，并实现终生的医疗健康信息共享。对医疗机构来说，可以实现患者统一高效的管理。对于了解病情、临床决策、提高医疗质量及科学研究等都具有至关重要的作用。同时可以实现区域内不同医疗机构之间、不同应用系统之间的患者映射，确保患者信息交换的一致性和准确性。对社保机构而言，可以通过患者主索引查阅患者的健康档案，从而准确地了解患者完整的医疗信息，为医疗保险提供确切的证明。将电子病历信息进行大数据挖掘后，还会有更大的魔力。比如医疗信息系统会提醒医生开处方时患者的药物过敏反应。医疗信息系统还可用于人群监测，如对将会流行的传染病的早期症状加以监控，或对新上市的处方药的副作用加以关注。

（3）健康医疗大数据分析处理的未来

对健康医疗大数据和运营数据分析的采用，将会给医疗保健行业及相关机构开启多扇通往新世界的大门。未来，各种智能医疗设备都需要链接入网，将检测数据传入数据云端。健康医疗大数据将来至少会有以下几个方面的发展。

① **医疗设备大数据化。**大量的病人病情、医学临床、病人病症、健康程度、诊疗结果等各种医疗及病人的行为数据化，通过一定的智能设备来检测与分析这些数据，最终给出相应诊断。这些智能设备，包括可穿戴医疗设备及传感药丸等。手机也只要配设装备，便可以成为听诊器。甚至用微小的相机放到幼儿的耳朵中，让在线的专家根据图片提供意见，可以实时预约医生进行治疗。

② **连续体征数据的应用。**通过智能硬件连续采集用户的体征数据通过规律性的判断发现未来健康变化的风险，这就是“数据与健康节律”的关系，提示了连续的体征数据可以做未来的健康变化的风险预警。在美国 NASA 宇航员的体征数据由实验室进行分析。数据回顾时候发现，所有的测试者在地震的前三天他们的血压节律出现了一致性的变化，到地震后的三到四天才回到原有的水平。如果看单点的数据，当所有的测试者带着血压计每天检测 48 次，都出现了一致性的变化。我们身体里的血压变化你可能很难感受到，但是当我们的中枢神经接受外界刺激的时候会分泌激素。疾病也一样，疾病的形成初期首先出现了体征波动规律的紊乱。而新的无创血糖仪、无压式血压计已经呼之欲出，人们期待它们的问世带来的巨变。

③ **体检居家化。**各种智能终端健康检测设备的普及，互联网的渗透，大数据的广泛应用，提出了居家体检的概念，成为体检史上的一个里程碑，未来的体检都是个性化的随时随地的。

④ **数字人及数字人家庭。**从家庭到个人，健康大数据一方面显示每个人的数据，另

一方面与医疗机构相连接,将个人包装成为数字人,每个数字人在家庭内互相链接。同时,人工智能及机器人也会是医疗健康发展的一个方向,未来的每个家庭或者个人都会配一个健康保姆,就如《超能陆战队》里大白,时刻监控每个人的健康状况。

⑤ **健康大数据存储人的一生。**当前,一些地区已经开始通过相关技术给养殖行业引入二维码数据,通过牲畜家禽的数据情况,可以反映他们的健康程度。将来,人类也是这样,出生开始就有一个自己的数据模型。数据全部接入医疗、保险、社区、学校、企业等机构与单位。

⑥ **基因与数据结合。**如果数据真的可以与基因连接,医疗科技将会多出一个数据的角度来研究人类基因缺陷,或将推进基因疾病医疗方案的进程。美国的生物科技已经实现了基因的 3D 打印,前提是必须将基因以数字的形式体现出来,基因数据化会是一个伟大的人类改变的开始。

⑦ **健康测量学。**通过智能硬件连续采集用户的体征数据,是一种主动性的预警,而传统的医疗是一种被动性应急,如在医院的诊疗数据。连续数据的波动规律分析就可以缓解单点数据的精度不够。用连续的体征波动规律来进行分析预测人体的健康水平。人的体征数据在健康状况下是稳定的波动规律,当波动规律紊乱的时候意味着未来有健康变化的风险,这是健康管理最核心的地方。美国时间生物钟中心采集的数据包括五大洲各种人种,几十年来建立了不同年龄性别的基本特征的基础值,包括血压、心率、体温、激素、BMI 指数,等等;形成了连续体征数据波动的算法,推动算法进行比对和分析;形成了一些分析模型对异常的体征波动规律未来的风险进行预警。

⑧ **医疗器械的安全性评价。**对于医疗器械既要评价其安全性,又要评价有效性。而事实上,通常仅能评价它的有效性。由于参加一项临床实验的病人数量十分有限,因此还很难评估低发生率的安全性风险。然而,通过海量数据,我们能看到所有用过这种产品的病人情况。所以,大数据的出现使医疗器械的安全性评价成为可能。

⑨ **新药研发。**国内外医药公司现在都面临着巨大的研发困境,而这些困境如临床实验数据问题,可以用大数据解决。而对于药物研发企业来说,数据共享更为重要。

以上总结只是冰山一角。还是那句话:未知永远大于已知。健康医疗大数据这座钻石巨矿正在等待着勇敢智慧的人们去挖掘。

(4) 健康医疗大数据的单位及进率

数据最小的基本单位是 bit,按顺序给出所有单位:bit、Byte、KB、MB、GB、TB、PB、EB、ZB、YB、BB、NB、DB。它们按照进率 1024 (2 的十次方)来计算:

1 Byte = 8 bit

1 KB = 1 024 Bytes = 8192 bit

1 MB = 1 024 KB = 1 048 576 Bytes

1 GB = 1 024 MB = 1 048 576 KB

1 TB = 1 024 GB = 1 048 576 MB

1 PB = 1 024 TB = 1 048 576 GB

1 EB = 1 024 PB = 1 048 576 TB

1 ZB = 1 024 EB = 1 048 576 PB

1 YB = 1 024 ZB = 1 048 576 EB

1 BB = 1 024 YB = 1 048 576 ZB

1 NB = 1 024 BB = 1 048 576 YB

1 DB = 1 024 NB = 1 048 576 BB

全称:

1 Bit (比特) = Binary Digit

8Bits = 1 Byte (字节)

1 000 Bytes = 1 Kilobyte

1 000Kilobytes = 1 Megabyte

1 000 Megabytes = 1 Gigabyte

1 000 Gigabytes = 1Terabyte

1 000 Terabytes = 1 Petabyte

1 000 Petabytes = 1 Exabyte

1 000Exabytes = 1 Zettabyte

1 000 Zettabytes = 1 Yottabyte

1 000 Yottabytes = 1Brontobyte

1 000 Brontobytes = 1 Geopbyte



第三篇

卫生与健康信息生态体系功能的发挥

卫生与健康信息生态体系功能作用发挥的直接效果就是全方位全周期保障人民群众健康。卫生与健康信息生态体系在以人为本的一体化卫生服务模式中充分显示其互联共享、全面连续、高效优质的技术及经济特征。

第七章 全方位全周期保健与区域卫生

信息平台建设

本章导读

1. 全方位全周期保健与区域卫生信息平台
2. 区域卫生信息平台建设原则
3. 平台接入机构的技巧
4. 区域卫生信息平台项目成功实施的几个关键要素
5. 教训与思考

前几章讨论了与医疗保健事业相关的各种信息技术手段，其目的就是在实践中加以应用。接下来几章的任务就是探讨如何将各种技术应用于建立以人为本的卫生服务体系，助力全方位全周期保障人民群众身体健康。

信息与中国传统文化阴阳五行中的“水”有着相似的特性。有这样的比喻：金代表钱，火代表武力。古代政治经济建立在信息不对称且严密控制的情况之下，只要有金钱和武力，就可以控制代表生命和文化的木和土。但五行之一的水却很超然：类似信息，无色无味，流动无常。生于金，能克火。

在某种意义上，信息与水的性质最为接近，水要流动才是活的，信息的天性也需要流动。信息流动的作用是巨大的。信息不流转，如同博大精深的厚书巨著，阳春白雪，和者盖寡，价值无法得到传递。在造纸和印刷术发明与普及之前，读书成本很高。只有贵族、僧侣才能读书。造纸印刷术普及并传到欧洲，文艺复兴才有可能。

信息化建设成果的享用在于共享，而共享的基础是互联互通。无论从信息采集的量和信息流动的范围来看，区域卫生信息平台（**Regional Health Information Platform, RHIP**）都是区域内无可争议的最大江湖。区域卫生信息平台建设是刚需，无论是政府层面的推动还是各级医疗单位的需求都非常强烈。区域卫生信息平台还是广大民众享用卫生信息化建设成果、参与自我健康管理的基本载体。与医疗保健机构单独自建信息平台的最显著不同是，单个医疗保健机构、监测设备制造商或手机 App 开发商所能提供的服务绝大多数是碎片化或单一的，无法提供全面而连续的健康服务。全方位全周期医疗保健服务只能依赖于区域卫生信息平台的完成。

3.7.1 全方位全周期保健与区域卫生信息平台

1. RHIP 的定义

原国家卫生部早在 2009 年就给出了关于区域卫生信息平台的科学而又符合卫生健康理念的定义为：以区域内电子健康档案信息的采集、存储、利用为基础，基于统一标准连接区域内医疗卫生机构基本业务信息系统的数据共享平台，是不同系统间进行信息整合的基础和载体。平台以服务居民健康为导向，支撑多种业务应用和协同，兼顾卫生计生管理和辅助决策的需要^[82]。

对于以上定义可以这样理解：

RHIP 是建立以人为本的一体化卫生服务模式的重要基础，是实现全方位全周期保健服务的必须手段。试想，如果连 **PHIR** 都无法统一建立维护的地区有何能力确保向全体居民提供全面的健康服务？

① 以 **PHIR** 为中心展开，功能设计以满足 **PHIR** 的信息采集、存储、利用为目的，即以建立和维护居民 **PHIR** 为首要任务；

② 为居民健康维护服务，是区域各个医疗卫生保健机构和全体居民的公用平台。决定了 **RHIP** 必须以人为本，围绕个人电子健康档案的建立、维护和利用规划设计平台的建设；

③ 是区域卫生信息化的载体，是实现区域卫生信息化功能的信息网络实体工程。如果说区域卫生信息化建设是一个只有开始而没有结束的过程，**RHIP** 则是这一过程的阶段性成果，是阶段性的工程产品；

④ 在方便居民就医的同时，对多种业务活动的协同支撑，则可提高医疗卫生机构工作效率、资源利用率和改进质量管理，实现几方共赢；

⑤ 管理和辅助决策支持是对 **RHIP** 信息资源副产品的延伸利用。

2. RHIP 的功能作用

(1) 建立个人电子健康档案的唯一有效途径

医疗机构为前来就诊的患者建立和保存医疗档案是医患双方传统的没有文字形式的契约关系之一。而现代社会管理中对于医疗机构所产生的患者信息管理更有明确而严格规定。国家卫生部 1994 年颁布的《医疗机构管理条例实施细则》第五十三条就明确规定：“医疗机构的门诊病历的保存期不得少于 15 年；住院病历的保存期不得少于 30 年。”这是医疗机构所应承担的责任，也是其为患者应尽的义务。然而，随着对个人隐私权的认识提高，特别是医患关系的日趋紧张，诊疗信息成为难以获取的信息之一，即使对患者本人也是如此。

造成患者信息难以获取的另外一个原因是医疗卫生机构间的信息沟通不畅。各个机构内部的不同部门科室为患者独立产生的相关信息存储于机构内部的各种门类繁多的业务子系统中，难以把围绕患者所产生的全部健康信息汇总并完整存储。传统意义上的居民健康档案也是着重于建档工作规范所规定的内容，难以完整汇集全部信息。同时，许多机构甚至认为自己拥有所存储档案的所有权，从管理者逐渐演变为拥有者，是居民健康信息事实上的所有者。建立完整的个人电子健康档案必须要突破机构间的障碍和对患者健康信息认

知的偏差，更要建立有效的信息采集存储机制和完善的技术手段。RHIP 处于相对中立的地位，且由区域卫生行政部门直接领导，可以打破机构间的隔阂，将有关个人健康的信息统一归入个人名下，并加以存储。可见，由单个机构建立完整的居民个人电子健康档案是一项不可完成的使命。

不少 RHIP 还增加了居民个人补充健康信息、自动采集自助检测设备及可穿戴设备监测数据，并加以分析处理的功能。这一功能使居民在区域外的患病、受伤等重大健康事件也得以进入个人电子健康档案。只要居民认为有必要便可加入，并且系统标明属个人自行添加并自负其责。

（2）开展医疗卫生机构间业务协同的最有效途径

区域医疗协同主要指区域内外医疗卫生机构医疗保健业务间的协作配合。与以往的机构间泛泛合作截然不同的是，以信息网络技术为支撑的区域医疗协作配合更具有针对性，更多的是围绕单个或多个患者的某项诊疗活动展开，两个以上机构共同完成针对患者的一项或多项诊疗项目。具体实例如远程会诊、远程病理诊断、远程心电、远程检验，等等。

实现医疗服务协同的方式方法多样，机构间可以通过多种途径进行互联互通、业务协同。然而，区域内搭建的公共医疗保健信息平台无疑是最为理想的渠道。RHIP 就是由卫生行政主管部门建设的医疗卫生领域的区域公共信息平台，是信息交换与共享的公共基础设施，没有特定的利益诉求，因此可以充分保证区域平台的公益性。而由机构主办的协同平台往往具有某种倾向或某种价值导向，要寻求投资的回报或达到其他目的。同时，其特有的可能性标识也会使应用者感到不快而影响平台的推广普及。

（3）区域卫生管理科学决策的基础

目前，大部分医院的领导上班的第一件事情就是查看本院当天或前一天的基本统计数据，包括门诊人次、出院人次、手术人次、收入总额、支出总额，等等。然而，其他兄弟单位情况如何、整个区域的平均水平如何、整个区域的实时动态情况变化如何？则相对很难掌握。但是，这些数据对于科学决策至关重要，因为它们都是科学决策的基础。如果有了 RHIP 情况则大不一样：系统平台每天会自动提供管理者需要的各种各样的统计报表。如表 7-1 和表 7-2 所示。

表 7-1 厦门市 2016 年 12 月份门诊诊断前十位病种排名

排名	ICD疾病诊断名称(点击查看详细记录)	例数	人均医疗费用
1	高血压病[I10. x00]	109310	147. 42
2	急性上呼吸道感染[J06. 900]	77275	80. 09
3	正常妊娠监督[Z34. 900]	43307	212. 69
4	糖尿病[E14. 900]	38397	199. 05
5	急性支气管炎[J20. 900]	29091	123. 75
6	高脂血症[E78. 500]	28373	136. 53
7	慢性胃炎[K29. 500]	26065	158. 74
8	支气管炎[J40. x00]	25282	101. 87
9	感冒病[BNW010]	23007	59. 91
10	2型糖尿病[E11. 900]	19361	179. 71

表 7-2 厦门市 2016 年 12 月份出院诊断前十位病种排名

排名	ICD疾病诊断名称(点击查看详细记录)	例数	人均医疗费用
1	头位顺产[080.000]	1149	3843.09
2	支气管炎[J18.000]	717	3542.98
3	单胎顺产[080.900]	488	3269.72
4	冠状动脉粥样硬化性心脏病[I25.103]	416	27123.87
5	早期人工流产[004.900]	415	1659.15
6	选择性剖宫分娩[082.000]	396	7794.61
7	白内障[H26.900]	368	16823.86
8	肺部感染[J98.414]	340	10702.11
9	慢性乙型病毒性肝炎[B18.107]	321	8776.81
10	单胎,在医院内出生[Z38.000]	321	1488.25

从这些数据中管理者可以清楚得知影响厦门百姓的主要健康问题,同样也可以知道哪些疾病的发病有增多或爆发流行的可能,或者是费用情况等。尽管这些都是基础数据信息,然而,在没有 RHIP 的地区,及时获取此类信息难以想象。

(4) 提升医疗卫生机构信息化建设水平的有力推手

从理论上说,医疗卫生机构信息化建设是 RHIP 的基础,后者是在前者具有一定基础的情况下才能得到地发展。因为单独的一个 RHIP 无法发挥任何作用,因而毫无意义。但是,近年来的各地建设经验证明,在信息化建设水平普遍偏低的地区,区域平台的搭建可以带动医疗卫生机构信息化建设,迅速提升整个区域的卫生信息化水平。特别是当 RHIP 总体规划水平足够高,区域卫生主管部门领导协调能力强时更是如此。

RHIP 对医疗卫生机构信息化建设的正向影响,主要有以下几点。

① 游离于 RHIP 之外意味着个人电子健康档案的断裂和健康信息缺失,是机构对患者权益的漠视。从长远看,医疗机构将因此失去患者信任,进而丢失市场;

② RHIP 在信息技术的采用、通信网络资源调配、批量采购等方面均较单个机构有较大优势,特别是区域云平台的建立,将显示强大的低投入高产出效果,为机构节约大量建设和维护成本;

③ 只有依靠 RHIP 才能生成区域健康大数据,对于需要区域健康大数据的机构来说,加入 RHIP 是必然的选择;

④ RHIP 是信息化建设的一面旗帜,对于机构信息化建设具有引领作用。RHIP 所形成的区域网络是一种集体力量,创造了一个崭新的沟通平台,是机构地位的一个新标志,而孤立于网络之外意味着影响力的降低。

RHIP 对医疗卫生机构信息化建设也可能产生负面影响,主要有以下几点。

① 项目规划定位不准、执行不力、久拖不决等,不但会降低 RHIP 的预期,更重要的是会失去对社会公众和机构的公信力;

② 机构信息化建设将不会更多考虑互联互通、信息共享,而是不断造就新的孤岛和烟囱;

③ 机构将无法得到 RHIP 的支持，建设及维护成本难以控制，未来的平台建设投入也会更高；

④ 如若管理不当，将无法提供可以利用的区域健康大数据；

⑤ 最重要的是无法为居民建立完整的电子个人健康档案（ePHR），最终影响以人为本一体化卫生服务体系的建设和。

3. RHIP 与其他行业区域信息系统

RHIP 不但是联接各个医疗卫生机构的平台，也是联系广大居民的健康信息平台，同时还是连接医疗卫生保健行业与其他行业的桥梁。

（1）数据共享大势所趋

如前所述，大数据时代的一大特征是人人都在产出数据，并利用数据产生新价值。在医疗保健行业寻求与健康相关数据信息的同时，其他行业也对医疗保健领域的相关信息有着浓厚的兴趣。信息和通信技术奠定了互联互通的基础，而信息网络中的数据则成为网络存在价值最直接的体现。

（2）健康数据对相关产业发展的促进作用

RHIP 与愈来愈多的行业产生相关关系，相互影响、相互促进。在数据整合的同时，行业之间的界限也变得日益模糊起来。不知不觉间，以往与医疗卫生保健业相距甚远的行业突然关心起这个行业的发展和走向，甚至开始认真研究涉足这一领域。而直接把这些行业领域连接在一起的，正是 RHIP。

究其根源，是 RHIP 之中的居民电子健康档案吸引了众多行业领域的目光。因为涉及社会的基本构成单位和各个行业的服务对象都是人，而每个人都会有健康问题。抓住了居民电子健康档案，就抓住了居民健康的最核心信息。而对于一个地域来说，最简捷的办法便是建立与 RHIP 的无缝连接。

（3）社会资源投入 RHIP

RHIP 是属于公共卫生范畴的公益事业，理应由财政性资金建设并运维。但是单一资金来源、过分依靠财政投入，并非 RHIP 健康发展的唯一道路。而另一方面，RHIP 广阔的发展前景和激烈的市场竞争正在促使有远见卓识的企业把资金投入 RHIP 的建设发展之中。

多元投入最为常见的是企业促销手段，如免费试用、1 元中标等，将软硬件产品及可穿戴产品等无偿提供医疗卫生机构使用。而福建经验更能说明问题：大的运营商主动参与 RHIP 的搭建与管理，从搭建平台、建立网络、通信支持到提供云计算服务，既解决了政府资金不足问题，又为企业开拓了广阔的市场空间，为未来发展奠定了基础。

不仅如此，有些行业巨头直接投资建立自己的 RHIP。由于这些企业实力雄厚、富可敌国，其平台覆盖范围往往超出一般城市界限，多为跨区域平台，所以，这些项目实际上应该属于超级 RHIP 范畴。因此，必须予以高度关注。

医疗机构建设 RHIP 也有成功的案例：郑州大学第一附属医院建立的以医院为中心的跨区域卫生信息平台，联接了全省 18 个地市的 108 个县级医院，分设病理中心、影像中心、远程心电、远程教育等应用平台，22 个数据中心。每年完成的会诊量超过 6 万例。在建设智慧医院、开放共享的智慧医疗综合服务平台的基础上，还在信心满满地规划创建中国的“华生医生”。

3.7.2 区域卫生信息平台建设原则

1. RHIP 规划设计相关问题

RHIP 是区域卫生信息化这一系统工程的阶段性成果，是一个产品。因此，最初的设计就应预见到未来产品的作用和形态，以及未来走向，即能为居民健康福祉作出怎样贡献、为业务发展和卫生管理解决什么问题、为区域社会发展产生何种影响？如果对此没有清晰的思路，RHIP 项目可能会存在先天不足或严重缺陷。

要做到规划全面且不失前瞻性，在项目规划设计阶段应充分考虑以下几点。

(1) 功能定位要准确，明确要达到的预期效果

对于 RHIP 的功能分级，国家区域人口健康信息互联互通标准成熟度测评有比较完整的要求^[83]，更有简单的表格可供对照检查^[84]，如图 7-1 所示。达到某种功能级别，是 RHIP 成熟或实际应用的标志。

级别	主要功能
O 级	没有任何形式的跨机构或连接属于同一机构但位于不同地理区域的医疗卫生专用网络；
I 级	有简单联接同一地区的不同机构，或属于同一机构但位于不同地理区域的分支机构的医疗卫生专用网络；
II 级	工程标准统一，即遵循信息工程、平台建设及数据交换等基本标准，可以进行患者信息共享及简单统计分析，建成覆盖区域内主要医疗卫生机构专用网络，实现信息技术与实施工程的结合；
III 级	业务编码统一，可以进行患者信息共享及统计分析，同时有能力提供初步的包括逻辑纠错在内的咨询服务，初步实现医疗卫生保健业务及管理信息系统建设有机结合；
IV 级	业务术语统一，可以进行患者信息共享及较细致的统计分析，同时有能力提供包括逻辑纠错在内的咨询服务，提供个性化个人健康信息服务，实现医疗卫生保健业务及管理信息系统建设有机结合；
V 级	全面实现区域内标准、编码、术语统一，全面建成可以进行患者信息共享及统计分析的区域医疗卫生平台，同时有能力提供咨询服务及个性化个人健康信息服务，实现业务及管理信息系统建设有机结合，并在此基础上，可以进行科学而客观的区域疗效、满意度、费用等综合评价及排序；
VI 级	全面准确执行国家和相关国际标准，能与区域外平台进行对接，实现数据上传下达、医疗保健业务联动和垂直管理，并与其他（政府部门）系统平台进行信息交换和共享，支持跨部门业务协同。在此基础上，提供智能分析，支持临床、科研、教学、医疗卫生保健业务和管理创新，促进个人健康维护。

图 7-1 RHIP 功能分级建议

① 级别。

追求项目的级别并非追求浮夸，而是为了确保建设有用的 RHIP。项目级别越低，其作用越值得怀疑。功能是 RHIP 建设的必须要件，投资建设不具备必要功能的 RHIP 一定会造成人力物力的浪费，更为重要的是将延缓区域卫生信息化进程，使区域内居民无法享

受应有的健康红利，并对未来居民健康事业带来负面影响。因此，具备完整的功能是 RHIP 建设和存在的理由。

基于健康档案的区域卫生信息平台，顾名思义就是以人为本，要为区域内每个居民建立从胚胎到死亡的终其一生、可更新、维护、升级的完整的电子健康档案。因此，为居民电子健康档案服务是 RHIP 必须全力实现的核心价值。

综合对区域卫生信息平台的功能分级和互联互通成熟度测评^[85]对 RHIP 的功能要求，结合近年来全国 RHIP 建设实践及成果，建议对新设计规划或改造的项目，其功能规划目标至少应该在四级以上，这样才能确保在实现区域内入网医疗卫生机构实现信息互联互通基础上，居民健康档案能够基本保持完整、档案数据及区域健康大数据基本可用。

② 规模。

此处规模指接入机构的数量，特别是占区域内医疗卫生资源的比例。因为区域间相差巨大，机构数量多少不一，因而，此处的规模是一个相对数，而非绝对数量指标。

真正有意义的 RHIP 必须将区域内有影响的主要医疗卫生机构纳入其中，否则就很难成为覆盖整个区域的医疗卫生信息平台。如果做不到这一点，很可能会丢失居民在主要医疗机构就医的宝贵信息，造成居民电子健康档案的数据信息严重缺失。

然而，将区域内主要医疗卫生保健机构，特别是大型医疗机构接入网是一项非常艰巨的任务，连接国家级、省部级、军队等医疗机构更是如此。然而，如果没有接入这些区域内的巨无霸机构，RHIP 的覆盖范围和功能将大打折扣。

在某种意义上，RHIP 具有浓厚的公益色彩，必须要有一颗博爱普惠之心，才能做到不瞻前顾后、勇往直前。许多 RHIP 在规划设计之初，就因为对于辖区内业已存在的隶属国家、军队或高级别行政部门的大型医院心存敬畏，先天自卑，不敢主动邀请其加入初始的组网和平台建设工作，以至于造成后期的被动。但这是一个必须要过的门坎，不能绕过。

对于动员区域内的大型机构接入有如下建议：首先，RHIP 的规划组织者必须有宽广的胸怀，足以包容区域内所有的医疗卫生相关机构；其次，运用当地百姓的力量，因为这关系到居民个人自身健康档案的完整；第三，利用各种外部力量和各种资源，甚至包括领导者的人格魅力。其中也包括利用区域卫生行政主管部门的力量，因为这关系到区域健康大数据的准确完整，直接影响卫生管理科学决策；第四，利用相关企业的力量，因为企业往往掌握信息技术发展趋势，可以有效影响大型医疗卫生机构信息主管人员；第五，利用更高层面的卫生行政主管部门的力量，如国家卫生计生委，有足够的影响力实现区域内的医疗卫生相关机构互联互通。

厦门 RHIP 建立之初就把区域内主要的医疗卫生机构（包括部队医院）纳入其中，平台正式启用之后，又将主要的社会资本举办的大型医疗机构接入网。目前，厦门的 RHIP 包含了区域内所有大型医疗卫生机构及全部的基层医疗卫生机构和村卫生室，占到区域内医疗卫生资源的 95% 以上，基本实现了区域内全覆盖。如果有新设立的大型医疗机构，一定会主动要求加入厦门健康医疗云平台，因为没有机构想把自己孤立区域卫生信息体系之外。

③ 与经济社会发展水平相适应。

这似乎是一个答案显而易见的问题，RHIP 与区域内的经济社会发展水平呈正比，而且这一点也在最近一次的调查中也得到了验证^[86]：经济发达地区的区域卫生信息平台建设

水平、管理水平、利用程度均普遍高于经济欠发达地区。

信息技术的快速发展也为经济社会相对落后地区创造了机遇，国家的转移支付等各种支持使中西部地区的后发优势得以显现，出现了不少规划先进、建设实施顺利的项目。有调查结果表明，中央资金投入项目的实施效果往往好于单纯地方投入项目^[87]。

④ 交换平台的技术架构与核心技术采用策略。

技术采用的核心是要在满足功能需求的前提下，在技术的先进性与适宜性之间达到平衡。这也是技术与经济、投入与产出、投资与效益的普遍要求。

最新技术往往在代表前卫的同时，也存在着风险。由于 RHIP 需要连接区域内为数众多的机构，更要连接数量庞大的不同异构系统，必须考虑与这些异构系统和机构联接的成本和难度。显而易见，技术越复杂、异构系统越多，接入的成本费用就越大，难度也就越大。因此，要根据区域的实际，确定采用何种技术搭建 RHIP。在一个信息化建设水平普遍较低的区域，则可将劣势变为优势：在规划设计 RHIP 的同时，统一规划区域内医疗卫生机构的信息化建设项目，确保技术标准统一，使机构接入平台变得更加顺畅。

⑤ 标准、编码及术语的采纳和维护。

此处所说的标准是医疗卫生业务和行政管理的标准，而非信息化建设工程标准。这更多是一个管理问题，但关系到 RHIP 功能的实现和项目的成败。

之所以在此强调业务和行政管理标准、编码、术语的采纳和维护，是因为如果在信息平台规划建设之初不考虑这些问题，往往会造成有信息网络有数据，却没有可以利用的高质量的信息数据。区域网络好比高速公路，各个机构好比不同站点，区域平台好比中心枢纽，各种数据则是往来于这些站点和枢纽之间的车辆，而其中所包涵的信息则是运输的货物。车辆遵循统一的标准制造，性能规格相同，则道路顺畅，货物可以按时送达。否则，货物不可能按时或准确送达，一定会造成道路堵塞。此外，标准编码术语不同更会引起货物的混淆，造成各种错误。

由此可见，纵有功能完备、技术先进的信息平台，如果不同时在业务标准化管理方面与信息平台建设同步，即使有了 RHIP 也无法实现应有的功能。因此，这一系统工程不只是体现在 RHIP 本身的规划设计，还要在管理理念、组织结构和具体管理实践中与 RHIP 相衔接、相同步。

⑥ 个人电子健康档案的归属。

首先，必须明确的是，个人电子健康档案的归属权应当是居民本人。RHIP 只是帮助居民建立、存储并维护其电子健康档案，而各个医疗卫生保健机构也仅仅是依法存储居民就诊或体检时在其机构内产生的电子健康记录。然而，由于对于业务管理和工作量考核及涉及医疗纠纷等问题，使得 PHR 的归属权变得复杂起来。为避免混乱，从 RHIP 的规划和建设角度，必须正确处理以下几个问题。

- **统一身份标识：**统一身份标识是实现居民健康相关信息共享、建立以居民健康档案为核心内容的区域卫生信息平台的一个不能回避的基本问题。要求很明确，即实现居民身份标识的唯一性。在与居民身份证号码进行关联方面，各地均无异议。在此基础上，积极推进居民健康卡或与社会保障卡、金融 IC 卡、市民服务卡等公共服务卡的应用集成，实现就医“一卡通”。
- **档案调阅自由：**居民本人有权建立或取消自身的 PHR，更有权利随时调阅自己的

PHR。RHIP 的一个标准功能是，无论身居何处，只要能够连接网络，居民就可以调阅、维护或屏蔽自身的健康档案。要实现这一目标，必须设立供居民调用健康档案的外网服务器，并制定管理居民自身维护健康记录的各种规则，以确保信息安全，并区分个人信息与机构信息数据，确保责任清晰。

- **档案流动自由：**个人电子健康档案（PHR）的归属权明确之后，档案的自由流动本身就不应存在任何问题。因为 PHR 存储在区域健康医疗云端而非特定的医疗卫生机构内部，随居民可以随时随地调用，使档案跟随人走的愿望得以实现。

然而，现实却非如此。即使在 RHIP 基本健全、PHR 相对完整的区域，仍可看到患者为索取病历所经历的烦恼。许多人不了解完全可以从网络调阅或下载住院或门诊病历，所以在需要时就前往医疗机构排队花钱复印。这从一个侧面说明，RHIP 还需要大力推广宣传，提高居民层面的知晓率和利用率。

⑦ 工作量计算。

PHR 的建立和维护属于基本公共卫生服务范畴，与基层医疗卫生机构相关工作人员的工作量挂钩。同时，居民按其居住地接受所在地基层医疗机构管辖，因此产生了 PHR 的归属权问题。归属权不明，影响到 PHR 的维护升级工作：当域外居民进入基层医疗保健机构需要对 PHR 进行更新维护时就会遇到是否有权进行更新维护、工作量如何计算的问题。

RHIP 是解决这一问题的有效途径。只要实现基层医疗卫生机构工作人员绩效激励按实际完成的工作数量和质量进行考核，推诿病人或服务对象的问题大多可以迎刃而解。居民在区域内任何一家基层机构或医疗卫生机构所接受的健康维护服务均记录在服务提供者的名下，服务提供者不必担心服务接受者是否在机构的辖区之内。而归属权往往可以通过对 PHR 采集信息的实际贡献比重和频次确定。如一年之中维护次数最多的基层机构应当拥有该电子健康档案，RHIP 可依据相关管理制度的设定，自动将其划转至新的机构。

⑧ 体检管理信息系统。

从 PHR 的完整性和连续性的角度看，体检信息系统是 RHIP 中一个易于被忽略但实际上又非常重要的环节。体检包括居民自愿进行的健康体检和升学、就业、征兵、出入境等强制体格检查，而体检管理信息系统（Physical Examination System, PES）则是专为医院体检工作而开发的信息管理系统。相对于 HIS、PACS、LIS 等，PES 的知晓率并不高，这是因为体检只是医院中的一个附属部门，与医院的核心业务和竞争力无关。正因为如此，PES 的开发没有引起足够的重视，造成许多机构的 PES 自成一体，有些甚至不能与自身机构内的各种业务及管理信息系统互相联通，往往独立于 RHIP 之外，直接后果是造成居民的体检信息缺失。

体检信息的缺失看似小事，实际上影响巨大：居民对 RHIP 的信任度降低，因为无法查阅体检结果；PHR 断裂，特别是青少年的生长发育记录、升学就业及常规体检信息遗失使 PHR 的完整性大打折扣。

PES 所造成的问题足以说明，RHIP 的规划设计必须考虑周全。既要抓大放小，从简到繁，先易后难，又要周密规划，避免挂一漏万。PES 只是目前 RHIP 规划设计中容易被忽略的小系统之一，其他的还有区域数字病理信息系统、各种可穿戴设备管理系统，等等。在 RHIP 规划及管理过程中，所有这些项目都应纳入统一规划。虽然这些系统功能不一，差别巨大，但完全可以对它们提出的一个共同的要求是：必须基于 RHIP 而非仅仅针对 HIS

开发,要确保所采集信息符合 RHIP 的调用要求。

⑨ 健康监测信息系统 (health surveillance information system, HSIS)。

在众多健康信息系统中,健康监测信息系统是一个欣欣向荣、蒸蒸日上,充满希望的子系统,而当下却被 RHIP 建设者们所忽略的领域。各种各样、门类繁多、功能各异的健康监测设备、可穿戴设备、健康 App 等,可以用琳琅满目、日新月异、层出不穷来形容,确实令人眼花缭乱,目不暇接。由于许多设备的准确性、可靠性及专业水平都有待验证,因此,许多 RHIP 的设计规划或建设开发者并没有严肃考虑这个子系统在整个系统平台中的位置。

也许是因为没有得到足够的重视,智能化健康监测设备的开发商们也不太注重主动融入 RHIP 之中。受“信息就是力量,数据就是资产”信念的驱使,智能化健康监测设备的研发者往往以自我为中心,基于自身的云平台开发产品。即所有的监测数据首先传送到开发者的数据平台,自己进行分析处理后再传回消费者本人。如此以来产生了几问题:形成了新的孤立健康信息系统,且包涵内容单一;人为将使用者的健康档案信息割裂开来,难以融入 PHR;由于与 PHR 隔离,无法将健康监测信息纳入个人健康档案进行综合分析,使产品自身的功能效用大大降低。与此同时, RHIP 也因为缺乏健康监测信息系统所提供的信息也显得不是那么完美。

理想的解决方案是双方的密切合作: RHIP 的规划建设者对各种健康监测设备不能再视而不见,必须将各种健康监测设备及健康 App 采集信息纳入系统规划设计之中,将其作为居民健康档案重要来源之一,并且要有将健康监测信息与常规健康档案信息综合分析处理的能力;而健康监测设备(手机健康 App)的开发商(在还没有成为巨人之前)应当首先采用基于 RHIP 平台开发,即首先把信息传到 RHIP,然后才是自己的私有云平台,除非这些区域没有完整的 RHIP。以自我为中心进行系统开发的做法,降低了效率,形成新的信息孤岛,与信息技术的革命性思维格格不入。

(2) 规避项目风险

卫生信息化工程与一般工程有着很大的不同,与大众所用的普通智能产品更有天壤之别。建筑工程领域通常有交钥匙工程,但在卫生信息化工程中,特别是 RHIP,即使是十分成熟的产品,初次投入使用,必须根据当地情形进行适当改变,即一定要经过客户化的过程。更为重要的是,对许多人来说, RHIP 是一项从未经历过的事业,因为特定区域内只能有一个专业平台。从数量上来说, RHIP 相对较少。对于 RHIP 建设者来说,尝试的机会不多,因此,在规划设计和建设时需要加倍珍惜来之不易的各种机会。

实践中不乏这样的案例: RHIP 工程经过正规合法的规划研制、方案设计、招标程序、完成施工、通过验收,最终发现工程虽然完成,实现了机构间的互联互通、信息交换。但是,卫生管理者所期望的避免重复检查用药、出具卫生管理报表、居民个人健康档案升级维护等诸多功能真正实现的却不多。不少工程更多的是完成组网,仅仅做到了有信息平台,却没有真正可用的 RHIP。

由于项目一般都由地方政府部门主导,多采用成熟适宜技术,又有不少成功案例可供借鉴, RHIP 本身并没有太大的风险。尽管如此,烂尾工程并不少见。总结分析这些案例,如下几点值得列入风险评估之中。

① 采用成熟适宜技术: 由于 RHIP 是公共基础设施,因此,稳定、开放、兼容、安全、

高效、耐用是其所应具备的基本素质。然而，现实中对于这几个因素没有通盘考虑，未能达到平衡就容易招致项目面临巨大风险。例如，单纯追求技术的先进性，采用处理能力超强的大型机作为 RHIP 的主服务器，则难以达到系统开放兼容的要求，增加了各种业务系统接入区域系统平台的难度、运维成本等。

② **根据需要购入所需设备：**摩尔定律告诉我们，信息技术设备更新换代速度极快，设备的价值贬值速度也极快。因此，采购信息网络和通信设备一定要依需求采购，切忌一次性大量采购，预留过多冗余。实践中不乏这样的案例，建成的 RHIP 功能不多，设备却十分先进，采购费用当然不菲。几年之后，当各种应用功能逐步开始实现时，当初采购的设备已经开始落伍。

③ **避开“圈地大鳄”：**一些开发商在市场开发方面有极强的能力，往往有多种解决方案，标书文件近乎完美，项目介绍颇具说服力，同时，往往还拥有深厚的行政资源。然而，如果深入了解其实际的业绩（如已经建成的 RHIP、运行情况、功能如何）时才发现并非如此。对于此类开发商应避而远之，有效的办法就是调查其实际完成的 RHIP。

④ **紧盯功能实现：**建立 RHIP 的目的在于应用，而非简单的实现区域内医疗卫生保健机构之间的物理联通。信息网络工程完成之后，卫生管理者所关心的是依据规划设计达到的功能目标是否实现，特别是区域卫生信息平台功能分级^[88]中预期级别的功能能否达到。如果没有达到，需要认真分析原因，确保达到。否则，系统平台的成功将面临风险。

（3）RHIP 的运维模式

由于 RHIP 自身所具有的公益性质，其运维模式多考虑由公共财政予以支撑。然而，由于 RHIP 是一个公共平台，可接入各种专业业务信息系统，提供多种信息技术增值服务，因此，在具体实践中，RHIP 的运维模式可以有多种选择。

RHIP 建设开发并不排除多元投入，其运维同样可以考虑多元化方式进行。而当涉及远程医疗、远程心电、远程病理、远程监护和监测等多种业务活动时，由运营商自主运维的专业区域平台已经存在不少运行良好的案例。应认真考虑如何将运营商的力量纳入 RHIP 运维管理，以形成合力，提升效率，降低费用。

随着大数据思维的普及，越来越多的运营商倾向于建立自身的数据平台。显而易见，这些数据平台往往是功能单一，覆盖局限，但却效率高、可持续、经营管理灵活的特点。在项目的开发之初及后期的运行阶段，宜适当考虑项目运维模式，寻找可能的合作与突破。

（4）信息安全

信息安全是一个怎么强调都不为过的题目，然而，却也是一个颇具专业和挑战管理者的题目。信息安全与信息平台开放是一对矛盾。封闭的系统平台最安全，但是难以完成 RHIP 所担负的使命。因此，我们只能在达到使用功能要求的前提下，追求系统平台最大的安全性。否则，单纯强调信息安全无异于作茧自缚。

国内外 RHIP 泄密事件均有报道，如 2008 年，香港医管局被爆接连发生病人资料外泄事件，受影响病人高达 1.6 万名，成为轰动一时的医院“泄密门”事件^[89]，属于重大公共安全事件。另外，还有诸如 DDoS 攻击、Wiper 攻击、知识产权盗窃、数据操控、数据破坏等^[90]。许多漏洞和隐患可以通过信息安全工程技术及设备的应用得到解决，在此，我们着重探讨管理者方面对于 RHIP 信息安全的关注点。

作为一个开放包容的系统平台，RHIP 注定比相对封闭的独立运行系统面临更多风险，

而这些风险普遍存在于项目的规划设计、建设实施、运行维护,以及日后的功能完善扩展。换句话说,在项目进行的每一个阶段、进行每一项改变或功能升级都要考虑安全问题。在做好自身安全防护体系建设的前提下,每次与第三方进行合作时必须首先考虑系统安全问题,如购买云服务,特别是要把整个 RHIP 的云平台都托管给第三方时,首先要确保的就是系统平台的平稳运行,与运营商之间如何分清安全责任,出现各种安全事故的应急处置方案等。再如大数据分析,参与的力量来源于各种不同领域,人员成份复杂,数据安全就上升为首要考虑的问题。在与其他部门领域共享数据时,除法律法规有明确规定情况之外,确保个人隐私安全则需要在首先取得居民个人的授权,否则不可以轻易交换共享,以防个人隐私泄漏。

2. RHIP 具体实施要点

同其他信息工程一样, RHIP 工程实施有着相同的关键点,在此无须赘述。但作为区域平台, RHIP 施工建设时,更注重协调性和统一性。概括起来,可以归纳为:统筹考虑、系统推进,软硬兼施、严守标准,流程变革、应用创新,严格考核、即时调整。

(1) 统筹考虑、系统协调

由于 RHIP 是针对整个区域而非单个机构,因此全面把握实施质量进度尤为重要。序时进度、互联互通、信息共享是对所有接入单位的要求,而不是平台自身搭建完成即可。因此,协调各个机构的步调是重要工作内容之一。

(2) 软硬兼施、严守标准

互联互通、信息共享的目的是对信息数据进行充分的利用。互联互通更多是依靠信息通信工程的标准化来实现,而信息共享则要依赖除信息技术标准之外的业务和管理工作的标准化,即医疗卫生相关业务术语、编码、规范的标准化。如要对所采集的数据进行深度挖掘利用,提升诊疗效果、服务质量和管理水平等,更需要各个接入机构严守相关业务技术和管理标准。如果把硬件设备和组网建设等基础性工程视为硬件的话,业务技术及管理规范标准、编码术语等则可看作是另类的软件工程。RHIP 本身的功能特点决定了在实施过程中必须软硬兼施,同步推进。有时,甚至“软件”的推进更难、更不容易与基础设施建设同步。

(3) 流程变革、应用创新

由于信息工程的实施更易于实现标准化、程序化,所以, RHIP 的建成实际上对区域医疗卫生业务技术和管理提出了更高的要求,客观上需要在建立的 RHIP 的同时,要对现行的医疗卫生业务和管理流程、方法、规范等进行变革,以适应信息化和大数据时代的需求。因此, RHIP 是促进区域医疗卫生改革的一个推力,成功的 RHIP 往往伴随着医疗卫生业务和管理领域诸多的变革创新,有时甚至是深层次的理念、思维、组织的创新和变革。换句话说,是信息技术在医疗卫生领域的创新性应用。

(4) 严格考核、即时调整

一旦 RHIP 调试完成,就要对其应用功能进行严格考核,并在日后的运维中加以重点维护。RHIP 面对的是众多具有独立法人资格的机构,其中不少单位在区域内还颇具影响力。随着时间流逝,各自独立机构将会因各种原因呈现出其个性特征,已经统一标准的“软件”会发生变化,新的“软件”也会不时冒出。因此,要想维持“软件”的统一决非易事。

然而，数据信息的利用客观上需要“软件”保持长期的高度统一。这就需要 RHIP 管理者要有高度的权威性和适应性，随情况变化，即时对“软件”标准化工作进行调整，以确保 RHIP 功能的长期稳定。具体表现为对各种编码术语等规范以区域为单位的统一维护升级等。

3.7.3 平台接入机构的技巧

在 RHIP 的实际建设阶段，最主要的两项任务是平台建设和组网联接。中心平台自身建设，不需要太多的协调工作。而组网则是中心平台利用通信网络与各医疗卫生保健机构形成相对严密的网络闭环的过程。联接区域内医疗卫生保健机构与搭建中心平台截然不同，需要周密谋划，有序推进。因为这是一项牵动全盘的系统工程，所以首先需要明确认识并处理好最重要的几个关系。

1. 区域卫生信息化为深化医改服务所必须处理好的几个关系

(1) RHIP 与人口计生信息平台的关系

这两个系统平台的服务对象都是人口，但侧重面大不相同。一个是为区域内人口健康服务，另一个则更多倾向于向管理者提供计划生育管理的相关信息。两者的关系应该是互相利用、互为支撑。如人口计生信息平台能提供更为精确的流动人口信息，为做好计划免疫、精神病管理、慢性病管理等项工作提供科学依据。而 RHIP 的出生信息、死亡信息等则为计划生育管理考核、人口规划与发展提供了科学依据。事实上，随着我国行政管理体制中卫生计生两部门融合，在许多地区，RHIP 与人口计生信息系统已经完全整合，为更好地开展各项工作奠定了良好基础。

(2) 国家、省、市、县四级平台之间的关系

从某种意义上来说，国家、省、市、县这四个不同层级的卫生信息平台都属于 RHIP，区别是所处的位置、规模相差巨大。而在这四级平台之中，最应该注意的是省、市、县级平台之间的关系。

按照功能规划要求，基于健康档案的区域卫生信息平台应该以建立完整的居民健康档案为其主要任务，因此，在省、市、县三级平台之中，市县级平台是重点。特别是市级平台，是居民健康档案建立、存储、交换的中心，通常所说的 RHIP 主要是指市级平台。而县级平台功能与市级平台类似，但仅覆盖县级管辖区域，难以形成规模效应。省级平台则是各大中城市之间居民健康档案信息交换的高级枢纽，主要责任是建立档案索引，负责将跨城市区域的档案按居民身份索引送达所在 RHIP，并由后者存入居民个人 PHR。省级平台还要与国家级平台相连接，并承担省际间数据交换。

值得注意的是，县级平台在许多城市化程度较高地区完全可以用虚拟平台所替代，而实践经验证明确实如此。云技术日臻成熟，更是为处于较低层次 RHIP 的虚拟化提供了强大的技术支撑。建立虚拟平台有明显的好处：首先，免除了接入的烦恼，市、县级卫生计生主管部门被规划在 RHIP 之中，在省级平台搭建之初便有由其使用的专享虚拟平台，还可根据不同区域的特点和特殊要求进行个性化调整；其次，节省了建立众多市、县级平台的费用。这种多地重复投入的耗费是惊人的，云技术可以使许多小的区域平台免于建设；

第三，降低了标准统一的难度，节约了标准维护的费用，各地只要按照新的升级版本执行即可；第四，为数据存储、共享乃至尝试挖掘利用奠定了坚实基础。

目前，健康大数据利用的最大瓶颈不是没有数据或数据采集困难，面临更多的困难是数据太乱太杂，远远超出目前所拥有的技术和财力的限度。RHIP 采用集成程度更高的虚拟平台替代众多的下辖区域及医疗卫生单位的自有平台，将会大幅减少数据转换工作量，大幅提升数据质量。

（3）RHIP 与大型医疗机构之间的关系

毋庸置疑，这是 RHIP 建设需要注意的最重要关系之一，因为无论是按其所产生的健康信息在个人健康档案中比重和重要程度，还是它们在区域中所处的位置，大型医疗机构都是举足轻重、不容小觑。同时，在现实中这种关系也是非常微妙，需要足够的智慧才能妥善应对。

RHIP 与医院信息系统平台有着难以厘清的矛盾关系，既相互依存，又相互制约。同样是信息化建设项目，RHIP 与医院信息化建设有着诸多不同之处有如下几点。

① 设计与建设目的不同：完整的数字化医院应用结构模型的第一层是生产业务系统，主要目的是帮助医护人员完成手边工作，如电子病历、医嘱等都是医生的业务系统。业务系统上线完成的同时，医院也希望全面地进行数据复用，思考建立医院数据平台和数据仓库，在医院数据平台和数据仓库的支持下，建立数据复用系统、数据统计、分析和知识管理系统来对管理、科研等起到决策支持。

医院在业务系统建设过程中，更多关注业务高效、流程再造、过程管控、成本管控、数据采集、数据共享等内容，而这些都是以自身工作为出发点，以岗位工作人员为中心，建立了大量的系统，如 HIS，电子病历，PACS，LIS，药品配送，等等，较少考虑面向患者的服务系统，因此也更少考虑面向 RHIP。

然而，RHIP 可以较好地帮助医院信息系统解决这一问题，弥补其缺陷。首先，从系统设计上，以居民电子健康档案为核心的区域卫生信息平台立足于为居民建立完整的电子健康档案，医院、社区及相关保健机构产生的规范科学的与居民个人健康相关的电子记录均被存储于居民个人健康档案，为系统全面分析奠定基础。其次，在平台建设方面，区域卫生信息平台着力打通阻碍各个单位、各种系统之间传输、共享的各种障碍，实现互联互通和信息共享。再次，区域卫生信息平台为分级诊疗提供技术支撑，实现了医改合理分流患者、分配和利用医疗保健资源、共享检查检验结果等具体措施的实施。最后，RHIP 专为居民设置的个人健康档案（信息）查询和个人健康管理软件模块，使专业的信息平台界面对于居民日益友好。

② 掌握资源有所不同。占卫生行业 70% 以上资源的医疗机构，自然占有卫生健康信息资源的绝大部分。然而，部分医院管理者在医疗信息化建设方面，缺乏更多投资动力，更不愿意投资于公共健康信息平台。而区域卫生信息平台是以为区域内居民建立电子健康档案为中心而设计搭建，是一种以居民健康管理维护为中心开发的系统，时常会因为资源短缺而力不从心。

③ 未来发展重点不同：医院信息化建设与应用在移动互联网时代基本上朝四个方向发展，一是医疗业务系统的深化应用；二是医院数据平台的建设与应用；三是跨机构业务协同与公众健康管理应用；四是患者服务系统的建设与应用。

相比之下，RHIP 的重点方向则是继续发挥其综合、全面、互联互通的功能特点，在围绕居民电子健康档案完整充实、更新及时的基础上，为各个医疗保健机构和下级 RHIP 提供更多的公共服务，如区域健康大数据分析利用、云计算、云存储、灾备、安全服务等。

最后，还有非常重要的一点，在大数据时代，RHIP 有条件与区域内外与健康相关的其他行业领域的平台互联互通，交换重要信息数据。

综上，RHIP 与医院信息化建设的关系可以概括为互相支撑、互相利用。没有医院信息系统的发展和接入，RHIP 将成为无源之水，是一个空空荡荡的现代化的信息网络工程。而没有 RHIP，医院信息系统则最多做到自给自足，无法达到应用的最高境界。最大的受害者则是居民，因为他们始终无法建立全面完整、可及时更新维护的 PHR。

（4）RHIP 与主要承建商之间的关系

如果说一般建设工程业主的意见很重要的话，RHIP 工程中业主的意见则是圣旨，承建商必须实现 RHIP 业主的意图。换句话说，就是要用计算机语言把区域卫生管理者的管理思想准确表达出来。也就是说，我们可以把业主视为工程的设计者，而承建商则是施工方。业主是演讲者，而承建商是翻译。

意识到业主，即区域卫生管理者是 RHIP 的设计者、演讲者，就会自觉地主导整个项目的开发过程，而非只作为项目的倡导者，在完成规划，筹集资金之后，交由项目施工方全权负责。由于与医疗卫生保健业务和管理相关的信息工程是对医疗卫生保健业务操作和管理思想的翻译表述，所以，这项工程决定了主要负责人像演讲者一样，不可以脱离现场，必须坚持到最后。

清醒认识 RHIP 业主与承建商之间的关系极为重要，因为主要管理者必须是行政管理部门的主要负责人（即使不是一把手），这样才能确保时刻把控工程质量。此处所说的工程质量是指承建商开发系统所实现的功能与业主所期望功能的吻合程度。在翻译界通常都有妙语连珠、锦上添花的精彩，更有辞不达意、南辕北辙的遗憾。如果演讲者不懂得翻译的语言，就无法得知自己的思想是否被正确表述转达。所幸的是，虽然大部分业主都不是 IT 精英，但他们一定会看出承建商所编写的软件程序是否准确表达了自己的业务操作模式或管理思想，流程是否依自己的意图改善。用 IT 界的术语，这一过程就是需求调研、效果演示、修改完善。

明确意识与承建商的关系，可以确保业主亲临并坚守一线，直到系统平台调试验收完成。在此期间，还要协调行政机关内部及相关医疗卫生机构参与 RHIP 的建设与改进，以确保各项功能实现。

（5）区域内医保卡（社保卡）、健康卡、新农合卡的相互关系

采用何种卡片作为 RHIP 的居民身份识别介质是一个回避不掉的基本问题。各种卡片均具有不同的特点，但其最主要的核心功能只有一个：身份标识。卡片的编号唯一性与持卡人的生物唯一性相结合，构成了卡片与区域卫生信息平台中个人健康档案的唯一关联，确保了 PHR 的使用、更新和维护得以安全进行。

卡片是个载体，除身份识别之外，还可承载更多的功能，如存储、支付功能等。然而，随着云技术、互联网的日益普及，卡片本身所具备的其他功能的重要性日渐淡化，而其核心功能依然极为重要，但也不排除未来被面部或指纹识别系统所取代。因此，对于卡片的所有权可以不必过分在意。“不求所有，但求所用”在卡片问题上同样适用。

之所以在此讨论卡片问题，是因为卡片因其所承载的附属功能而被各个发卡部门所看重，往往会纠结不清。但是，如果明确了卡片的核心功能是什么，完全可以不在使用何种介质问题上花费太多精力。重要问题是实现居民身份识别唯一性，确保 PHR 的唯一性和安全完整。在当下利益关系错综复杂的情况下，系统平台对各种卡片能够兼容，同时尽可能减少发卡工作量应该是降低成本、提高效率的最佳选择。

2. 怎样联接不同的机构

如何联接不同的机构和系统是一个永远存在的问题，因为各个机构的业务不尽相同，进度不一，且即使专业领域相同，侧重面也有所不同，在联接时必须充分考虑。在完成区域内各个医疗卫生机构的互联互通之后，还会面临各个子系统的联接或需要统一新的业务子系统的问题。事实证明，再次联接的难度在一定程度上往往超过首次联通。

如果从 RHIP 所承载的使命角度看，这是一项惠及百姓健康的公益工程，对于各个医疗卫生机构也大有裨益，各个机构理应踊跃入网、自觉联通。然而，事实却截然相反，婉拒、规避、抗拒是区域内有实力医疗机构独立于 RHIP 之外的常态模式。究其原因，主要是对于居民健康档案的归属感认识错误及片面考虑机构自身利益所致。这些认知实在不敢恭维，但大的医疗机构不肯屈就 RHIP 却是不争的事实。现实需要 RHIP 的实践者认真思索，放下身段，为民牟利。

实践经验告诉我们，无论是第几次联通，都有尾大不掉的问题。许多医疗巨无霸集团都有趋于完美的信息系统，其内部信息共享、私有云平台、物联网、无线网络和互联网技术运用大多炉火纯青，往往优于区域卫生信息平台，其中一个重要原因是机构内部强大的推动力。一个大型医疗集团之所以能够长期存在并长足发展，是因为其具备悠久历史、稳定的内在生态系统（管理、文化、价值、信息流等）。因此，无论这个大型集团是区域内的单体机构还是跨区域的多个部分组成，集团私有云建设、各部门或位于不同区域的子机构间的互联互通等，仅仅是医疗集团内部系统的版本升级或升华，各个子系统、部门或区域下属机构都不会有强烈抵触，更多是主动融入和适应，因而，不会遇到太大阻力。

然而，跨机构的区域系统平台则不同。系统平台的建设必然要在互联互通过程中对一些已有的机构系统进行改变，而且涉及到的决不仅仅是信息系统，还包括管理理念、业务流程，甚至某些机构的固有经济利益关系和传统文化等。而这种改变对于在区域内独领风骚的大型机构来说，往往难以接受。更多时候，这些大型机构会自视为一定领域内的象征，需要别人向自己看齐，采用自己的标准、按照自己的价值标准、业务流程改造系统或建设平台，而非服从或迁就他人。此外，有些软件或系统在设计之初就具有排他性，其体系架构由于采用的技术不同，或具有独立的知识产权，很难与他人共享或兼容，也给区域内的互相联通增添了障碍。因此，信息互联互通这一看似简单的问题，实现起来，需要付出加倍的努力。

令人欣慰的是，健康信息必须共享、不同医疗保健机构间信息系统应当联通，互联互通是健康医疗信息系统建设的必由之路的观点正在得到普遍认同。基于以上分析，提出以下具体建议。

（1）RHIP 互相联接的建议策略

① **顶层设计、强力推进。**系统平台设计应当横向到边，纵向到底。规划设计一定要

有高度、有魄力、有包容，必须总揽区域内所有主要机构。实施时要全面推开、一鼓作气，某些环节需要集中财力物力、高速推进，而一些次要环节则可以分步实施。同时，卫生计生行政部门领导必须创造强力推进的浓厚氛围。

系统平台建成运行之后，还要防止因为机构间的差异形成新的不平衡，特别是因业务子系统的特殊性造成的新的信息孤岛或烟囱。

② **公有云、广覆盖。**云计算已经是比较成熟的技术，其优势主要在于集中资源、提高效率，特别适用于区域平台。局部的私有云再完美，也无法发挥区域平台资源分配统一调度、均衡使用的规模效益。因此，从规划设计阶段就要确定 RHIP 的技术高度和集约优势。

③ **统一标准、统一规范、统一编码、统一术语。**实现这“四个统一”，可以确保区域平台建成之后所采集的信息完整可用，使系统平台建成伊始就能发挥应有的作用。尽管计算功能提升神速，超算中心已经不是遥不可及，但是，数据质量依然是制约大数据真正发挥作用的瓶颈之一。

(2) RHIP 联通的建议方式

① **遵守共同标准、建设共同体系。**机构之间应采用同一技术标准、架构，以达到无沟通障碍之目的。这一策略适用于卫生信息化建设基础薄弱、机构间信息化建设无明显差异的地区。

② **利用中间件（Middleware）技术。**在原本无法沟通的硬件系统之间建立可以翻译彼此语言的虚拟平台。然而，采用这一策略需要购买价值不菲的硬件设备。因此，目前更多地是采用推行同一业务标准编码的方式克服语言不通的障碍。

③ **利用政府力量强制推行。**选用区域内可以符合各种要求的“标准”的机构作为楷模，或直接以这个大型机构作为区域卫生信息平台的基础，或者在区域内推行一种新标准，要求全体机构无条件使用。这样做效率无疑是最高，但存在选用不当时将蒙受巨大损失的风险。此外，区域内一些机构的独创性将会受到抑制。

④ **按照脸谱（Facebook）的模式搭建机构间的共享平台。**这种方式也许更为现实，且可充分发挥社交网络的优势。各接入机构按需享用信息，并按流量承担费用。当然，也可由第三方或政府承担公共平台费用。

(3) 防止尾大不掉

理论上，RHIP 是公共基础设施，具有权威性、公益性，处于领导地位。事实上，与巨无霸大型医疗机构相比，RHIP 实在弱小，有时甚至可以用形单影只、孤掌难鸣来形容。因此，实现联接区域内主要医疗卫生保健机构接入网络是一个考验 RHIP 建设者智慧和技巧的难题。针对此难题，既要注意处理好各方关系，合理运用上面所谈到的技巧和原则，也要在胸怀正气、理直气壮的前提下，循循善诱、扬长避短。具体建议如以下几点。

① **以人为本，服务为先。**RHIP 的基本功能是为居民建立终其一生的可随时调用、维护升级的健康档案，因而，是惠民利民的民生工程。因此，要坚持 RHIP 的道德制高点，居高临下、理直气壮地向种种试图在区域平台之外自成体系的行为进行劝解。坚持 RHIP 的主导地位，实质是要确保居民 PHR 的完整统一。明确了这一点，就会充满自信、无私无畏。

② **互利互惠，共享共赢。**与巨无霸的医疗集团相比，RHIP 确实显得单薄。但是，区域平台同样也有一定优势可用于博弈。首先，RHIP 代表整体，代表区域行业主管部门，

具有地位优势；其次，RHIP 拥有覆盖区域的完整网络，孤悬于 RHIP 之外，无异于放弃可用的信息资源；再次，RHIP 的云平台可为机构，即使是巨无霸医疗机构节省大量费用，如云存储等；最后，RHIP 所开发的区域内统一使用软件或者采用大型医疗机构软件可减少不必要的重复开发。由此可见，RHIP 对于大型机构来说同样是利大于弊的，因此，RHIP 管理者要坚定信心。

③ **应用主导，多方推动。**大力促进使用 PHR 是提升 RHIP 地位的最有效方法。PHR 的应用越好、越是普及，RHIP 的地位就越高。美国政府主导的有意义使用电子病历极大地推动了 HIMSS 电子病历应用分级活动，使医院管理者对于医院信息系统与外界的互联共享认识深刻，并努力付诸实践。全方位全周期保障人民群众健康客观上要求我国各级政府对 RHIP 的政策支持和引导资源流向。RHIP 的管理者应该采取力所能及的措施对 PHR 的应用加以宣传引导，力争将 PHR 的引用变为系统自身及医务人员的自觉行动。做到了这一点，就足以防止大型机构的离心趋势。

④ **严格管理，制度约束。**这是传统管理的方式，也是行之有效、屡试不爽的办法。作为区域卫生信息化的主管机构，RHIP 管理者必须在日常管理中，对于所属机构的信息化建设项目进行审核把关，确保有独立倾向的项目在规划设计阶段就能够得到把控，将其引导到既保留创新独立，又不会自成体系，孤悬于外。

3. 匹配不同的数据——美国有意义使用（meaningful use）的经验

美国有意义使用极大地推动了电子病历的应用，人们对于信息交互愈发关注，要准确对接患者医疗信息比过去更为重要和复杂。同时，随着区域卫生信息平台广泛落地，越来越多的 PHR，以及成百上千家医疗机构的患者数据对接，将会引发数据匹配的“灾难”。

据报道，仅美国盐湖城荷马华纳信息学研究中心每年斥资 200 万美元来处理、纠正身份错误问题^[91]。计算机确认对话身份唯一性的效率决定了这一工作的风险与责任。大大小小的机构都对身份问题感兴趣，而当一切以机构为中心时，尽管使用登记的最佳算法和实践，但由于人口表示法存在缺陷，他们仍然必须另外耗费资源修复错误。同时，遗漏数据或未查找数据，与错误匹配的信息一样具有风险性且成本高昂。

美国印第安纳州 100 多家医院和数据资源平台参与了患者身份匹配工作^[92]，各个新机构也已成为患者身份匹配系统不可或缺的一部分。患者在急诊室登记时，系统平台的实时界面将提供该患者的详细信息，并通过这些信息查询存储库。存储库中包含所有参与机构的数据，系统将患者的数据与各个机构的数据进行比对，汇总成他们的个人资料汇总表。通过收集来自影像科、医生和检验科的信息，急诊医生可以获得大量的临床信息。而当患者身份匹配算法在检验各个存储库时，偶尔会出现数据与患者不对应的情况。在这种情况下，算法会删除数据。

以上案例表明这些地区或城市 RHIP 相对弱小，因为 RHIP 的基本功能之一就是统一居民身份标识，并自动将采集的数据按照身份唯一性标准推送到居民的 PHR。同时，数据匹配程度与数据质量，特别是患者身份识别信息密切相关。

如果能够把控信息采集时个人身份信息的质量，PHR/EMR 与个人的匹配将不会成为一个主要问题。然而，这正是问题所在。我国近年来大力推行居民健康档案标准和 RHIP 建设，充分体现了国家管理层面的高瞻远瞩，也体现了我国的制度优势。但实践表明，仅

有数据标准和信息平台还远远不够：厦门市民健康信息系统平台自从 2007 年建成以来，共积累 1915 多万份档案，其中厦门市民健康档案 738 万多份，异地医保健康档案约 40 万份，无主档案却高达 1137 多万份。这些无法匹配的数据依然源源不断地与日俱增。

造成信息无法匹配归档的主要原因是居民就诊时未带就诊卡或其他证件，或不愿暴露身份信息；机构采集相关信息时未采集居民身份信息；孤悬于外的业务子系统不上传相关信息，如体检信息系统等；机构采集错误。而分析表明，更多的问题出在机构本身，如不上传或采集信息错误等。因此可以说，当下中国医疗健康信息匹配的主要问题是管理和执行层面问题。抓住医疗卫生机构信息采集质量关，信息匹配的问题将迎刃而解。

3.7.4 区域卫生信息平台项目成功实施的关键要素

1. 领导理念的转变与创新

区域主要领导的理念至关重要。这是因为，首先，领导的好恶影响决策走向，如领导个人喜欢大型机，就会要求 RHIP 采用大型机建设平台；其次，领导人在选择开发商方面有着巨大影响，虽然开发商最终大多由招投标所决定，但领导人个人影响力所发挥的作用难以估量，也直接左右项目成败；第三，领导者管理理念决定了能否正确处理诸多关键问题，如项目的建设目的、原则、发展方向等，关乎到项目的先进性和可持续发展；第四，领导者能否亲力亲为也是决定项目成败的关键因素。RHIP 需要各个方面的支持，从政府相关部门到卫生行政主管部门内的各个处室再到区域内各级各类医疗卫生保健机构，无不关系项目进展及质量；第五，即使项目投入运行，领导者仍需提供大量支持，诸如平台运维、数据质量把控、标准编码维护，等等，都离不开领导强有力的支持。所以，可以毫不夸张的说，每一个成功的 RHIP 后面，都有至少一个以上鼎力支持的领导。因此，开发领导是项目成功的第一步。

2. 行政主管部门各个业务部门观念转变与革新

在某种意义上来说，RHIP 最初的建设依赖于职能处室，后来的发展则有赖于卫生行政主管部门的各个业务处室的支持。项目建设初始，主要靠规划信息部门的协调和推动，因为在此阶段，信息工程是主要工作内容。而当平台建成、组网完毕，实现互联互通之后，应用成为主要内容时，业务部门的主导作用就显得十分重要。现实中遇到的最大障碍莫过于：业务处室负责人对于将要开发或升级的系统明推暗拖，推诿躲避。这并不意味着负责人不是好人或工作不主动努力，主要原因是，原本工作压力就很大时，此时最不愿意做的事就是再为他人担负责任。因为大多数没有真正理解信息化建设的人会认为信息系统开发与应用是添乱，是为别人做额外的工作。他们很少想到善于运用信息技术，可以帮助自己提升工作效率，减轻压力，收到事半功倍的效果。理念的转变与工作方式革新有时候会花费一个人很长的时间。可能有人到退休都不会意识到问题所在。所以，RHIP 的管理者要充分意识到问题的严重性，要持之以恒地开发部门领导，特别是处于关键环节、关键位置的人物。

3. 卫生行业各个层级领导人的认识转变与创新

现实是复杂的，也是丰富多彩的。卫生行业虽然不大，但却是层级繁多，门类齐全，需要协调处理的关系相对复杂。然而，也不乏许多思想意识超前、充满睿智的改革创新者。众多基层机构中总是涌动着创新与改革的激流，需要我们耐心发掘，有时甚至需要跟上他们的步伐。我们时常碰到这样的事情：在并不发达的地区或层级并不够高的机构有相对比较先进的信息工程在应用，而且效果不错。这是榜样的力量，RHIP 管理者必须加以充分利用。如果 RHIP 的管理者仅限于自身平台管理和运维事务，就不会发现现实中有如此众多的推动力，来自于卫生系统的高、中、低各个层级，各种机构，在做着自己十分想做却又难以推进的事业。因此，RHIP 管理者所面临的不只是不理解和阻力，在充满阻力与艰辛的开拓途中，更要善于发现和利用现实中的积极力量，利用身边事例，诱导和开发其他重要环节的重要人物。

4. 相关政府部门的理解支持

在医药卫生体制改革持久深入的今天，大多数政府部门对医疗卫生事业的特殊性有了越来越深的理解，对于卫生信息化重要性的认识也在加深。不少地区的 RHIP 直接由发展与改革部门或信息主管部门牵头进行项目规划、招标，甚至主导实施。这些部门的理解和支持非常重要，因为他们可以调动重要的政府资源，提供真正的支持。在注重民生、大力推动互联网+和信息惠民的今天，卫生信息化更容易得到相关部门的支持和理解，关键还是要善于宣传、沟通和开发。

5. 项目融资与运维

(1) 融资

充裕的资金是项目启动的先决条件。因此，融资是必须讨论的问题之一。随着国家投入力度逐年加大，资金问题已经不是阻碍项目进展的主要问题。然而，资金总会略嫌不足，特别在我国经济社会发展进入新常态，所以仍有必要对融资问题进行探讨。

在 RHIP 建设实践中，融资渠道和途径多种多样，各地经济社会发展水平不一，机会与风险迥异，必须因地制宜，发挥优势，规避风险。在此提供几种可供考虑的选择：首先，财政性资金，包括国家财政转移支付、各级财政专项资金等。由于 RHIP 的公益性特征如此鲜明，绝大多数的工程都是通过国家和各地财政资金建成的。由于中央财政资金管理更为严格，调查发现，在已经完成的 RHIP 中，中央投资项目的工程质量明显优于仅有地方投资的项目^[93]；其次，各种社会资本，如电信运营商、设备供应商、商业保险公司等。成功的案例如福建莆田区域卫生信息平台由中国移动出资 1300 万建设，目前运行良好^[94]。

(2) 运维

一般而言，公共信息平台应该用公共资金维持运营。然而，有大数据思维的企业家早已开始谋划经营具有高度公益性质的区域卫生信息平台。因此，同建设融资一样，RHIP 的运维同样有多种选择，但从信息安全角度考虑，目前还鲜有由企业独立提供运维服务的案例。

然而，随着云技术的日益成熟和普及，核心业务之外的服务外包将会成为不错的选择。厦门 RHIP 从 2009 年起就开始了运维服务外包的尝试^[95]。从最初的机房托管，到如今采用

云计算、云存储的“健康医疗云”，除核心业务之外的各种服务都由电信运营商负责，节约了大量的运维经费。当然，服务外包需要考虑的一个重要问题，就是要确保信息安全，需要严格遵守相关信息安全的法律规定及管理流程。

6. 中国式的有意义使用

众所周知，按照传统方式建立的纸质健康档案以及近年来所建立的已经实现电子化但没有进入区域卫生信息平台的 PHR 实质上是没有生命力的，使用率极低且维护成本高，是耗时费力的形象工程。PHR 只有在区域卫生信息平台实际投入应用后才真正具有生命力。

PHR 作为全新的事物，利国利民，需要强力推动。因此，我们也需要呼吁推动“中国式的有意义使用个人电子健康档案”。而 RHIP 最适宜承担此项工作，因而需要群众了解建立 RHIP 的目的和意义。以下几点建议可供参考。

① **宣传推广 PHR**。对于 PHR 的宣传实际上是健康教育、健康生活方式促进的一项全新内容。因为，对于自身 PHR 的关注就是对自身健康的关注，改善自身的健康记录就是改善自身的健康状况。需要权威部门将 PHR 的应用列为重要的宣传推广内容。

② **PHR 融入个人生活**。个人自觉关心、维护 PHR 实际上是介入自身的健康维护，因此，需要大力倡导。这也是信息时代医疗保健消费者的特征之一。

③ **有效的奖励措施**。对于 PHR 维护使用好的机构、个人予以多种形式的奖励。如对遵从相关标准、规则的机构、区域予以物质和名誉奖励，鼓励继续创新发展。而对于个人，除健康状况改善外，还应在节约医保资金、出勤率高、工作效率高等方面予以奖励。如将节约的部分医疗费用划入个人养老账户等。

3.7.5 教训与思考

这是一个令人心情沉重的话题，但又不得不说。因此单列一节。

RHIP 建设风生水起，形势喜人，但也涌动着一股潜流。因为在众多 RHIP 成功的背后，还有不少令人扼腕叹息的烂尾工程。这些失败案例的背后，表面是国家资金被浪费，民生工程沦为面子工程。更严重的后果是众多居民健康档案仍然是难以更新维护的死档，他们的健康福祉难以得到保障。因此，有必要对失败工程案例进行归纳总结警示如下。

1. 圈地工程

之所以排为第一，是因为此类案例最多，损失最大。这些案例的共同特征是都是由业内著名大型企业包揽：大气宏伟的方案规划、华丽优美的演示讲解、强力慷慨的公关活动、如鱼得水的沟通互动，确保了这些企业总能拿下一个个 RHIP 项目。可谓攻城掠地，无坚不摧。然而，圈地之后便是可怕的沉寂，持续数年的沉寂。

2. 关系工程

关系的背后一定是利益，然而，有些案例确实是因为关系发挥作用的结果。利益关系者以各种面目出现，但有共性的一面：利益关系方总是声称自己可以做一切事情。纵使业主有一百个难题，利益关系方总能提供多于数倍的解决方案！这其中有关系因素，更多的

是业主的无知被充分利用。

3. 面子工程

不同于以上两种的是，并非是圈地的气势和利益关系方起主要作用，而是由于业主对于 RHIP 的认识不深却又好大喜功，想一鸣惊人所致。有规模不大的 RHIP 项目采用功能超强的大型机作为平台主机，而其所担负的业务又极为有限，项目的投资效益可想而知。分析其原因，追求设备的强大处理功能和先进性，并想以此奠定 RHIP 的优势地位可能是决策的原因之一。

4. 利益工程

这是所有类型中最为令人痛心的一类。并非不懂，也非不会，更不是没有可以完成工程的资金和技术力量，发挥作用的是赤裸裸的利益关系和利益交换。最终结果是形式上的互联互通和一堆用不了多久就会变为废品的信息网络设备。

民生工程的最大特点是惠民，因此，检验 RHIP 的唯一标准就是区域内医疗卫生机构间真正的互联互通、信息共享，居民 PHR 的真正利用和可维护更新。决策之前，一定要对开发商的业绩进行深入细致了解，而不是根据企业宣传册上所列工程项目清单的长短作出决定。要根据其所能提供的成功案例及行业内的评价作出科学合理的决策。

纵观多年区域卫生信息化建设实践，分析研究成功和失败的案例，感觉总结和借鉴成功经验显得尤为重要。除厦门外，还有福建省级平台及上海闸北区、克拉玛依、莆田市、张家港市等不少可供借鉴的成功案例^[96-98]。

第八章 互联网+与卫生信息化

本章导读

1. 互联网+
2. 互联网+ 医疗
3. 互联网+ 医疗保健的主要作用形式
4. 互联网+ 医疗保健的监管

互联网是当代信息、通信科技、云计算、大数据、物联网，甚至集相关制造业精华之大成，涵盖社会经济领域的方方面面。与此相对应，互联网医疗也涵盖整个医疗卫生领域。互联网医疗的概念很大，目前的热点概念都可划归其名下或与其相关，如所谓的“云、大、物、移”的精华都包含其中，具体名称如智慧医疗、移动医疗、远程医疗、云医院、网络医院等等。因此，互联网+医疗所涵盖的内容要超出单独讨论互联网或医疗保健行业本身，与之相关或由此拓展的项目内容均被逐一囊括。所以，本章所要讨论的更多会超出单纯的信息技术或医疗保健技术范畴。

互联网+对于医疗保健领域的作用，通常都用渗透与提升，颠覆与被颠覆来形容。而颠覆传统医疗保健行业的潮流涌现可归因于可穿戴设备的普及。从维护社会公平正义和稳定繁荣的角度，政府决不会支持操纵用互联网颠覆今天各行各业的传统模式。政府的目的是促使传统的生产服务行业和互联网进行融合，从而推进传统产业的升级与转型。

3.8.1 互联网+

互联网的实质是联接，联接之后产生的效应是信息对称与效率优化。通过联接可解决信息不对称问题，而医疗保健的复杂性和特殊性正在于医疗保健服务供给方和需求方的严重信息不对称。因此，互联网将成为推动医改不断深化的有力工具之一。

1. 互联网+

是互联网发展的新业态，是知识社会创新推动下的互联网形态演进及其催生的经济社会发展新形态。“互联网+”就是“互联网+各个传统行业”，但这并不是简单的两者相加，而是利用信息通信技术以及互联网平台，让互联网与传统行业进行深度融合，创造新的发展生态。它代表一种新的社会形态，即充分发挥互联网在社会资源配置中的优化和集成作用，将互联网的创新成果深度融合于经济、社会各领域之中，提升全社会的创新力和生产力，形成更广泛的以互联网为基础设施和实现工具的经济发展新形态。

2. 互联网+的六大特征：

（1）跨界融合

“+”就是跨界，就是变革，就是开放，就是重塑融合。敢于跨界了，创新的基础就更坚实；融合协同了，群体智能才会实现，从研发到产业化的路径才会更垂直。融合本身也包括身份的融合，客户消费转化为投资，伙伴参与创新，等等，不一而足。

（2）创新驱动

中国粗放的资源驱动型增长方式早就难以为继，必须转变到创新驱动发展这条正确的道路上来。这正是互联网的特质，用所谓的互联网思维来求变、自我革命，也更能发挥创新的力量。

（3）重塑结构

信息革命、全球化、互联网业已打破了原有的社会结构、经济结构、地缘结构、文化结构。权力、议事规则、话语权不断在发生变化。互联网+社会治理、虚拟社会治理会有很大的不同。

（4）尊重人性

人性的光辉是推动科技进步、经济增长、社会进步、文化繁荣的最根本的力量，互联网的力量之强大最根本地也来源于对人性的最大限度的尊重、对体验的敬畏、对人的创造性发挥的重视。例如分享经济。

（5）开放生态

关于互联网+，生态是非常重要的特征，而生态的本身就是开放的。我们推进互联网+，其中一个重要的方向就是要把过去制约创新的环节化解掉，把孤岛式创新联接起来，让研发由人性决定的市场驱动，让创业并努力者有机会实现价值。

（6）联接一切

联接是有层次的，可联接性是有差异的，联接的价值是相差很大的，但是联接一切是互联网+的目标。

3. 互联网+的影响力

（1）互联网+与宏观经济

据中国互联网信息中心 CNNIC 发布的第 37 次《中国互联网络发展状况统计报告》显示，截至 2015 年 12 月，中国网民规模达 6.88 亿，互联网普及率为 50.3%；手机网民规模达 6.2 亿，占比提升至 90.1%，无线网络覆盖明显提升，网民 Wi-Fi 使用率达到 91.8%。相较 2014 年底提升 2.4 个百分点。如图 8-1 所示。

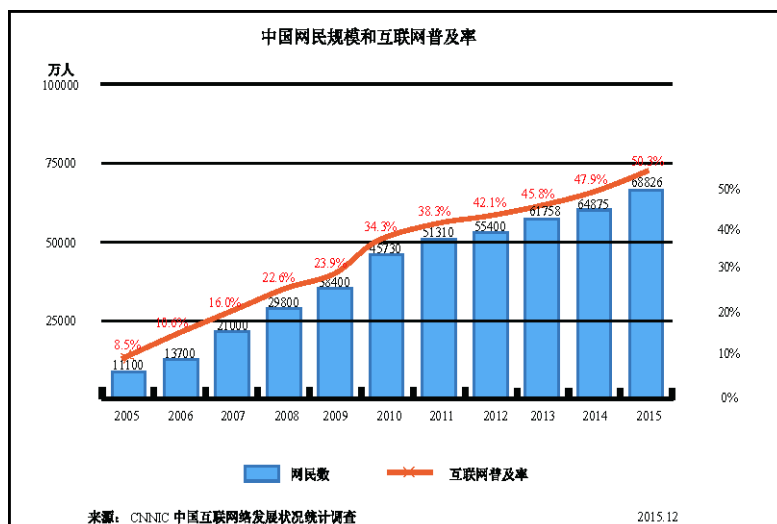


图 8-1 中国网民规模和互联网普及率

这一报告给我们传递了至少几个重要信息，据此，就很容易理解国务院 2015 年 7 月 4 日印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》的深远意义。

（2）中国网民数量世界第一

6.88 亿网民规模超过美国人口总数的两倍，或是比整个北美洲再加上日本人口的总和还要多。这一规模是信息消费的重要基础，同时手机拥有量和 Wi-Fi 使用率反映了居民消费方式及行为方式的变化趋势。

（3）互联网经济欣欣向荣

据有关预测，今后 5 年，G20 国家中的发达国家互联网年增长 8%，对 G20GDP 贡献率将达 5.3%，发展中国家增长率高达 18%，2010—2016 年 G20 国家的互联网经济将近翻番，增加 3200 万个就业机会。

（4）互联网经济已纳入国家发展战略

国务院《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，确定了互联网+在整个国家宏观经济中作为战略支点，异军突起，超越世界发达经济体的重要突破点。是实现弯道超车、后来居上的极为重要的战略机遇。

（5）互联网+医疗是国家互联网经济战略的重要组成部分

国务院的《指导意见》用整整一节内容支持发展基于互联网的医疗卫生服务，主要包括以下几点。

① 支持第三方机构构建医学影像、健康档案、检验报告、电子病历等医疗信息共享服务平台，逐步建立跨医院的医疗数据共享交换标准体系。

② 积极利用移动互联网提供在线预约诊疗、候诊提醒、划价缴费、诊疗报告查询、药品配送等便捷服务。

③ 积极探索互联网延伸医嘱、电子处方等网络医疗健康服务应用。

④ 鼓励有资质的医学检验机构、医疗服务机构联合互联网企业，发展基因检测、疾病预防等健康服务模式。

上述互联网+医疗卫生的行动指导意见非常明确的给互联网医疗企业亮出了底牌，这些项目都是国家鼓励发展的。

可以从这几个方面理解，为什么互联网+医疗成为国家互联网经济的重要组成部分：一是互联网+医疗有助于缓解人民群众看病难、看病贵的矛盾，充分利用线上线下的虚拟和现实空间，最大限度发挥现有各种资源的作用；二是互联网+医疗为第三方机构的健康成长提供了广阔的空间，促进健康相关信息与制造产业的发展，为宏观经济发展做出贡献；三是互联网+医疗可以催生医疗保健服务模式的创新和改革，因为互联网+医疗对于医疗保健操作流程及方式的改变深刻而又难以抵挡；四是互联网+医疗与医学科技发展可以形成叠加效应，从医学科技进步方面提升整体医疗保健服务质量和效率。

3.8.2 互联网+医疗

互联网+是一种新的业态，一种新的经济形态。互联网+的普适特性渗透到医疗卫生行业中，同样引发深刻的变革，催生各种创新应用。互联网+医疗前景如此之广阔，其需求如此之大，形成了今天技术、资本、需求等因素相互作用，相互推动，已经成为了一种符号和潮流。

1. 互联网+ 医疗的概念

对于互联网+医疗目前尚无确切的定义。较为普遍接受的表述是：互联网+医疗是以互联网为载体，通过信息技术手段（包括通信技术、云计算、物联网、大数据等）与传统医疗健康服务及当代最新的医学科技成果及先进的商业运营模式深度融合、凝聚升华而形成的新型医疗健康服务业态的统称。

以上表述有三层含义：其一，互联网集当代通信信息技术之大成，网罗了当代信息、数据、通信及多种制造业相关技术，使互联网+医疗从此前的较为单纯的医疗信息化建设上升为综合全面的深度融合，即从单一信息技术应用转为综合应用；其二，这种综合深度应用的领域既包括传统的医疗保健服务领域的某种具体业务活动，又涉及医疗卫生管理领域；其三，这种深度融合更多地与当代先进医学科技成果和管理科学、先进商业模式相关联，因为多数当代医学科技进步及管理模式改进都离不开信息技术的帮助，因此，也自然更易于或者是必须是互联网技术的创新应用。

（1）互联网+ 医疗可以产生效益最大化

对于互联网+医疗的定义回答了互联网+医疗为什么可以达到效益最大化。简言之，综合应用，全面融合。

① 互联网技术的综合全面应用。

互联网+医疗是信息化建设更高层次上的运用，是对信息技术的全面综合应用和创新。具体包括，各种通信技术，有线、无线、移动等；物联网技术，重点是做好目前正在使用的各种临床电子设备、各种自助监测设备的联网与数据采集分析利用，以及各种可穿戴监测设备数据分析利用；云计算，需要真正走上云端，以实现数据传输、分析处理、存储调用的快速、准确、高效、低成本；大数据，运用卫生分析手段和技术，使各种医疗临床

和保健数据及相关行业领域数据真正融会贯通，可供加工提炼，为医疗保健工作者和管理者提供全新的角度和视野，对原有数据和新产生的数据作进一步深入分析应用，发现前所未有的深层关联或线索。

② 传统业务和管理领域的创新。

互联网+无疑延伸了医疗保健专业人员的感知功能，如视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉等的敏感程度和持续能力，使专业技术人员的感知能力大大提升，为疾病的诊断、疾病发展趋势的判断、以及保健对象的健康状况的客观评价都有极大的帮助。如何利用当代的最新技术成果为临床医疗和预防保健服务，亟需广大一线业务人员的高度关注。

要临床或预防保健的一线人员在繁重的日常工作之余，关注信息科技最新成果的应用决非易事，因为这意味着改变自己久已习惯的工作方式，甚至影响到生活方式。这就是为什么佩戴谷歌眼镜查房的医生会成为新闻人物的原因——他不仅是炫酷，更是改变了传统的工作流程和方式。更为重要的是，这种尝试不仅仅是改变工作方式，更具有促使新的发现和创新的潜在可能。

③ 最新科技成果的创新应用。

互联网+本身就是当代最新的科技成果结晶，因此更易于新的科技成果及管理理念相结合。然而，事实并非都是如此。由于人类都有固守传统的本能，我们大家都难以超脱。所以，要谨防用互联网+的概念固化旧有的落后行为方式，包括临床诊疗活动、预防保健及运营管理活动。如计划免疫完全可以借助互联网+提升工作效率和质量，但如果坚持把内卡固化在工作流程之中则适得其反。再如医疗机构运营模式，如果只是简单地运用互联网技术为自己的传统管理模式贴上网络化运营的标签，则会妨碍先进的管理理念和改革创新。

但是，我们更多地从一线看到了对于最新科技成果的创新应用。区域胸痛中心的建立，就是互联网+医疗的范例之一。其中包含了互联网、物联网、远程通信、远程医疗、区域卫生信息平台等多种创新应用，同时临床急救争分夺秒的思想及抓住心肌梗塞发作最初四十分钟的理念得到了充分体现，临床抢救组织管理通过网络通信实现线上信息传递和和线下人员设备调度的最佳组合。

(2) 互联网如何加医疗保健业务或管理

如何结合行业特点和行业需求，将信息技术、医疗保健专业技术的先进成果有机结合，做到有所为地推进和有所不为地发展，是一个值得深思的问题。因为，在信息科技时代，项目目标选择不准，意味着机会稍纵即逝，机会成本骤然增加。

互联网+医疗的本质是将当代信息科技的最新综合成果与医疗保健行业领域的传统核心业务、最新科技成果、管理运营模式等有机结合的一个过程。这个结合可以促使医疗保健服务、管理运营提高效率、降低成本，加快创新速度。

然而，在这一结合过程中，必须有一个清醒的认识：互联网+医疗，互联网处于什么位置，是起主导作用，还是辅助作用？在回答这一问题时，必须立足医疗保健行业，医疗保健服务是主要目的，而互联网如同广义的信息化建设一样，是一个平台、一种工具，起辅助作用。互联网+必须与医疗业务有机结合，必须与医疗管理有机结合，必须与先进的商业模式有机结合才能发挥应有的作用。这种辅助地位有时会转化为支配地位，如同武器是否先进在某些时候会决定战争的胜负一样。

当下互联网+医疗刚刚进入探索尝试阶段，互联网要加医疗保健的什么业务、加在什

么环节？需要医疗保健业务领域的精英们根据自身的丰富经验和独到眼光去识别发现并孜孜不倦地探索实践。同样，在医疗保健的运行管理领域，同样也需要管理者们在众多的管理目标和管理方法中选择适宜自身和互联网特点及适当的时间进行结合的探索。

更为复杂的是，无论是医疗保健业务还是运营管理，这种结合都必须是在对自身领域的深刻理解和对未来发展趋势的正确判断以及对互联网功能作用的充分理解之上。只有这样，才能实现互联网与医疗保健业务或管理运营的相加，即有机结合。也只有实现了这些要素的有机结合，才能使互联网+医疗从概念炒作真正走向实用和普及，使互联网、物联网与医疗业务和先进商业模式真正融合，提升医疗服务质量和效率，降低运行成本，切实惠及广大群众。

从医院信息化管理者角度考虑，保护患者隐私是医院信息化建设过程中一项非常重要的工作内容。在大数据、物联网等技术的不断发展下，医院并不是要开放所有患者信息去满足大数据的需求与挖掘，更多应该做的是保证患者信息安全。互联网+作为聚合的平台大大提高了患者的就医感受；互联网+作为聚合的平台将大大提高医护人员的工作效率、提高医疗工作质量；互联网+作为聚合的平台进一步与物联网的结合极大地提高医院管理的效率。

随着移动互联网的快速普及与发展，未来 30 年，作为一名医生如果不懂互联网技术，不能很好地运用互联网技术发挥自己的专业特长的话，或许真将找不到工作。

2. 互联网+对医疗卫生行业的影响

互联网+是一种新的业态，一种新的经济形态。互联网+的普适特性渗透到医疗卫生行业中，同样引发深刻的变革，催生各种创新应用。互联网+医疗前景如此之广阔，其需求如此之大，形成了今天技术、资本、需求等因素相互作用，相互推动，已经成为了一种符号和潮流。

（1）互联网+ 有望从根本上改善目前医疗生态的恶劣环境

借助于物联网、大数据和移动通信等技术手段和医疗业务的创新管理，互联网+极有可能优化传统的诊疗模式，为患者提供及时、完整而全面的诊疗服务和健康管理服务。传统诊疗和健康管理中存在的弊端，均有望通过互联网+得以解决。

目前诊疗与健康管理的共性问题是普遍存在事前无预防，事中体验差，事后无服务。而通过互联网+医疗，医患双方均可以从区域健康云平台（Regional Health Cloud Platform, RHCP）或移动医疗监测数据端获得相关健康数据，做好预防或帮助及时掌握病史以准确诊断；在诊疗服务中，依靠由互联网支撑的 RHCP 实现网上预约挂号，改进支付方式，优化就诊保健流程，节约时间和费用支出，改善事中体验；诊疗活动之后，仍可借助 RHCP 实现日常健康监测、健康咨询等，并与医生进行必要的沟通，全面改变诊疗过后无人关心的局面。

（2）冰冷的医疗设备借助互联网变为智能而温馨

在互联网+的大潮中，作为健康产业的重要成份，医疗器械硬件智能化备受关注。传统的血压计、血糖仪、心电图机等医疗器械正在向智能化、消费电子化、互联网入口化、数据化快速发展。而正是这些设备的网络化和智能化，使具体诊疗活动的方式方法发生了巨大变化，确保了医疗保健业务本身实现质的飞跃。

当下，互联网医疗机构尚处于创新探索阶段。智能移动医疗硬件与互联网医疗机构还都处在初期成长或快速发展之中，两者都有点自顾不暇。可以预见，当这两者主动与对方衔接，借助对方的成果发展自身，将会产生事半功倍的效果。而两者成功对接，并与超级电子健康档案/个人健康云、相关法律法规等完美契合之后，堪称完美的“全息医疗健康平台”即可建成。

（3）僵硬的医疗保健服务运营模式走向柔化和精细化

互联网+医疗运用了人类最新的信息、通信科技成果，物联网、云计算、大数据等更使其如虎添翼、效力倍增。与之相对应，先进科技成果的创新应用客观上需要同样先进的理念和管理运营模式来支撑。否则会重演我国虽然有古代的四大发明，但最终却败于西方用它们制造的坚船利炮之下的惨痛悲剧。互联网+医疗对运营模式的转变主要体现在以下三个方面。

① **服务更加人性化。**在改进诊疗过程事先、事中、事后体验的同时，就诊流程再造更加高效且温馨，充满人情味。互联网使医务人员对于患者的温馨提醒、全程关怀、提前介入、事后跟踪等均变得简单易行，而周到全面的服务使人性关怀得以充分体现。

② **运营模式现代化。**如同我国的四大发明一样，作为人类最为古老的科学之一，现代医学为其洗心革面，使其焕然一新。然而，直到信息科技高度发达的当下，整个现代医学体系仍然基本按照一百多年前的模式运行。而这种运行模式与当代信息科技发展水平、诊疗技术手段进步、诊疗效果效益、规模经济运营等日益不相适应。创新者已经对此感到忍无可忍，提出众多改革建议，包括重新界定医疗服务^[99]、开具具体治疗处方^[100]，等等。令人欣慰的是，无论如何改革创新，信息化和互联网始终是创新者依赖的基本手段。互联网+医疗的发展趋势之一，一定是医疗卫生体系运行模式的现代化。

③ **互联网支撑的社交网络。**信息时代的人们都明白，社交网络的威力是无限的。在日趋激烈尖锐的医患纠纷中、在改变医疗保健生态环境的持久战中，医疗行业更多的感受是被矛盾的另一方利用互联网造势，提供与事实不符的各种信息，有时甚至是极富煽情的言论，因此，医疗行业更多的感受是互联网的杀伤力。

然而，互联网是一种极其有用的工具，同样可以为医疗保健行业提供不可替代的帮助，有时甚至是不可替代的宝贵支援。首先，是社交网络对于医疗和健康管理的强大支撑。其次，是处理医疗保健公关事务的强大功能。因此，关键是想用、会用和善用社交网络。关于社交网络的利用，后面将展开讨论。

（4）互联网+颠覆医疗服务行业

在不少传统服务行业诸如照相、唱片等被数码产品颠覆之后，更多的行业面临同样命运。

① 机器人颠覆。

2016年3月，韩国棋手李世石与谷歌人工智能AlphaGo的颠峰对决举世瞩目，尽管李世石赛前信誓旦旦，但结果并未改变历次人机大战的厄运，人类棋手惨遭败北。更为可怕的是，机器人似乎非常关注就业问题，而且对医疗保健服务业也格外垂青，加入了颠覆者的行列。2016年达沃斯世界经济论坛的一篇最新报告预计，今后5年，机器人将导致全球范围内的510万人失业，并将这种机器人与人类争夺工作岗位的现象称作“第四次工业革命”。

事实上，世界经济论坛所说的“机器人”并不完全是R2-D2这样的实体机器人。至少其中一部分是没有实体形态的智能机器。据世界经济论坛预测，移动互联网、云计算、大

数据和物联网趋势将融合成“一股完美的科技趋势风暴”。亚马逊公司发现机器人非常有用，于是收购了 Kiva 的开发商。之后，亚马逊将这种机器人的布署从最初的 1000 台增加到目前的 30000 台。而与此相比，亚马逊的仓储中心里约有 9 万名人类员工。截至目前，亚马逊仓储中心的全职员工中约有四分之一为机器人。

由此可见，机器人正在快速接管亚马逊的仓储中心，并在丰田和其他重工业企业中负责组装等工作。但纯粹的电脑自动化对人类工作岗位构成的威胁更大。如果医疗保健等领域的所有数据输入、数据监测和数据分析工作都融入这种方式，再辅以电脑更快的数据处理速度，那就完全在情理之中^[101]。

然而，值得庆幸的是，《经济学人》杂志 2014 年曾通过调查，罗列了未来 20 年最有可能被机器人抢走饭碗的岗位。其中技术含量高的医务工作者或者类似于心理学家的情感辅导人员，甚至是运动员教练等属于替代性较低的职业^[102]。无独有偶，埃森哲 (Accenture) 最近的一项研究表明，医生和护士被机器人替代的概率分别只有 1%~3%^[103]，原因是医护职业可程序化的东西实在太少。

② 经营模式颠覆。

机器人替代医护人员的可能性不大，并不代表互联网+不会对传统医疗保健行业没有颠覆性的改变。事实是，互联网+不会颠覆医生和护士的职业，但一定会颠覆这个行业的运行管理模式。这是因为，医疗保健服务的提供方法和手段已经在逐步变化，有些已经发生了根本性的改变。这就要求与之相对应的医疗保健服务管理模式要随之改变，或逐渐被改变，以致被颠覆。

有三个因素促使医疗保健管理运营模式被颠覆：其一，在医疗资源分布严重不均状态下，患者可通过互联网寻医问药，并且这一需求会日渐增加。同时，民众的网购消费习惯也会向医疗保健领域延伸；其二，医护人员也会借助互联网开辟新的执业场所，获取更多的收入；其三，远程监测设备、可穿戴设备专业化程度提高且日益普及的趋势，使医护人员观测患者的时空能力极大地延伸，效率效果显著提高，与当前的管理运营模式越来越不相适应，客观上要求对现有的管理体制和运营模式进行彻底变革。

这种本来属于润物无声、潜移默化式的变化在一定的时间内集中爆发，有可能演变为疾风骤雨式的变革，使我们难以即时应对，颇有雾里看花，不识庐山真面目之感。现有的相关法律法规及管理制度已经成为束缚互联网+医疗发展的桎梏和瓶颈，亟待修订更新。

3.8.3 互联网+医疗的主要作用形式

1. 互联网+ 与医生

(1) 互联网+ 延伸了医生的感知能力——各种新型设备使医生具备超强穿透力且持久不衰的感知能力

对医疗行业来说，谷歌眼镜 (Google Project Glass) 仅仅是开始。美国波士顿多位知名医生将谷歌眼镜运用于手术、会诊、教学等环节，在心脏介入、内窥镜介入、心脏节律管理、外周介入等多个领域成功应用，大大提升医疗效率。

在国内,从 2014 年始,已有多地开始探索应用。苏州医务人员将其用于眼病患者的诊断和治疗:借助它的高质量录像、拍照功能,使病人能更直观、清晰地了解自己眼睛内部的病变情况,也可以邀请资深专家进行“远程查房”,得到及时专业的治疗方案。第三军医大学新桥医院血液科张曦主任佩戴谷歌眼镜查房,通过眼镜前方悬置的一台 500 万像素的摄像头,将患者查房情况即时传输给了远在上海瑞金医院的专家教授。这是西南地区首次将谷歌眼镜的远程视频技术应用于淋巴瘤疾病诊疗的远程查房。图 8-2 所示为新桥医院大夫使用谷歌眼镜看诊^[104]。



图 8-2 2015 年 12 月 22 日,第三军医大学新桥医院首次用谷歌眼镜进行远程会诊

可以预见,在不远的未来,医生、护士、管理人员、实验室技术人员以及其他众多医疗人员全都将受益于这项技术。比如在手术室,外科医生只需佩戴谷歌眼镜就可以知道病人病历、图像、手术方案,而且没有污染风险,因为一切都无需用手来操作。又如急救医务人员可以记录当时急救护理的所有内容。病人在送往医院途中,这些信息就可以传送给医院医务人员,让接诊医生能够清楚、实时掌握病人病情及严重性,从而实现病人转院和院内急救的无缝衔接,并能因此拯救更多生命。谷歌眼镜还可以通过其交互技术改善病人教育、依从性和满意度。如果病人在家或在办公室佩戴谷歌眼镜,它将在病人和医生之间创造一种全新护理模式。

在此之所以讲谷歌眼镜,因为她是众多信息科技创新应用的典型代表,而互联网+会将此类科技创新和应用创新融会贯通,广为传播。这只是蝴蝶效应的开始,现在要对其具体影响作出判断为时尚早。

(2) 互联网+ 医疗通过 IT 技术可以实现数据无障碍的流通

以上主要是从技术应用对于临床治疗和健康维护业务本身影响的探讨。接下来要探讨的是互联网+对于医生个人工作行为、机构工作流程组织和经营模式的影响。

① 互联网+ 医疗对医生个人工作行为的影响。

首先,善用互联网+的各种创新,可以提高医生的工作效率。医生在单位时间内可以增加诊疗的数量和准确率。互联网+的信息支撑:即时提供 PHR,并与其他机构共享患者信息,使得医生可在短时间内获得以往需要费时耗力才能取得的信息。而临床决策支持信息系统、合理用药信息系统等都为医生快速准确诊断治疗提供了强大支撑。其次,互联网

+医疗在一定程度上突破时间空间限制，消除了医生提供诊疗服务的部分时空制约因素，诊疗场所和形式逐步多样化。线上、线下相结合，诊前与患者的及时沟通及诊后对患者的持续跟踪，都为改进服务质量增色不少。第三，也是最重要的一点：互联网+医疗对医务人员观念的转变，将对未来医疗保健行业的发展趋势产生颠覆性影响。传统的医疗保健数据的采集和传输方式方法及其场所的禁锢被互联网+所彻底改变，从医务人员亲历亲为的完全人工服务变为由各种智能设备全天候全方位自动采集传输并经过自动加工处理提供颇有价值的临床决策支持，使医疗保健人员的生产力无限释放。尽管当下技术开发应用更多还处于初级探索阶段，还没有引起医疗保健从业人员的足够重视，但是可以预见，广大医疗保健人员的观念转变之际，就是人类健康维护进入崭新阶段之时。

应用驱动技术的关键是如何把带有医学元素的互联网技术无缝融入到医生的工作实践中去。互联网+医疗要能够切实解决医疗保健中迫切需要解决的难题，真正能够发挥提高诊疗质量和效率的作用，才能得到医生的认可和医院的欢迎。而现实状况是互联网+医疗和真正的临床实用还有很长的一段距离，在弥合这段距离的过程中还有很长的路要走。

2. 互联网+ 与医院

国家卫计委明确规定非医疗机构不能开展基于网上的医疗，只能开展关于健康管理方面的工作。所以由第三方运营商企业发展的互联网医疗的业务模式更多集中在健康管理监测指导类、医疗保健咨询类、医药电商类、医疗服务流程管理等，造成目前市场上热门的互联网医疗产品的共同特点是只能在诊疗活动外围进行辅助健康管理服务等。

一个非常有趣的现实是，互联网在医疗保健行业领域的应用遇到严峻挑战，最后不得不服从于医疗活动的独特要求，形成具有一定改良的互联网产品。或者至少在当下，互联网的部分功能特点还无法在医疗保健领域得到完全实现。首先是互联网的无边界特点与诊疗活动中医务工作者的执业地点限制的矛盾，其次是互联网的远程虚拟与医疗保健活动要求必须在医患面对面的真实场景下进行的矛盾。这些矛盾斗争的结果是，以互联网医院为代表的互联网+医疗往往是带有明显地域性，且最大限度地使医生或其代表与患者保持一定的现实联系。

而真正的互联网医疗是一个很宽泛的概念，涵盖了患者个体经历的，由互联网要素主导的院前、院中、院后服务的整个过程，这其中也涵盖了医院通过移动互联网的设备，创造性地服务于院内、院外人群，服务医护人员的实践。

（1）互联网+ 对医疗机构的影响

① **从数据角度看。**互联网+医疗的核心影响在于改变了医疗保健数据产生、传输、存储、处理方式，从之前的耗时费力效率低下的人工单点向高效、准确、快速的自动多点方式转化。当传统的信息采集方式，如患者的体温、血压、脉搏等基础生理数据需要护士到床边或居所现场采集，转变为远程自动采集传输，甚至连诸如血糖、心电图等均由设备自动采集传输时，围绕传统密集人工操作的医疗机构生产力要素的配置方式和流程也将随之改变。这种改变应当是渐进式的：从简单向复杂、从单一重复操作向多重多变的操作转化。医疗保健机构内部已经有了工作流程或程序转变的内在动力。

② **从人体生命健康的角度看。**一个人从健康状态到疾病状态必然要经历一个从健康到亚健康，到有临床症状，再到疾病的过程。而且人们往往是有了症状才去医院看病。从

健康到亚健康的阶段是属于健康管理的范畴，确切地说，属于预防医学范畴。而从亚健康到医院诊治属于临床干预的范畴，也就是院中阶段。治疗结束以后是院后的管理，大多数人会在此阶段失联。目前，更多的资源投放在院内诊治，即院中阶段，而预防与治愈后的后期干预更多被忽略。造成此状况的原因并非只是因为人们不关注自身健康，更多情况下是因为健康监测与管理的专业要求高，持续不断且烦琐与复杂，令人们望而却步。互联网+将院前、院中、院后三个阶段有机联系起来，为生命全程的健康维护管理开辟了新的手段和途径，使医院服务真正能够走出围墙，全面覆盖服务对象的生命过程。这也是个体健康维护的客观要求。

③ **从医疗服务的对象角度看。**患者的消费心理与消费行为也在发生变化，和其他普通商品一样，从传统的现场购买服务逐步向线上拓展。越来越多的人开始倾向于在线寻医问诊，试图避免奔波于医院和住宅之间的烦恼，在节约时间和避免劳累的同时，还降低了就医成本。消费者已经有了改变医疗保健服务方式的意愿并且会推动这一转变。

④ **从与医疗保健服务相关联的行业来看。**与互联网电子商务相关的快递业务的成长令人瞩目，而这一领域的很多方面可以被互联网+医疗所应用。其中药品、器械或耗材的配送是关系最为密切且最为重要的一环，因为治疗药品的送达意味着远程医疗服务的阶段性成果，是医疗保健服务从线上诊疗进行到线下服务的必经程序。虽然其中还有许多法律制度方面的限制，但药品等相关物品配送的渠道一定会打开。因为，互联网+医疗领域潜在的配送服务巨大市场一定会推动不适宜生产力发展的相关法律制度的修改。所以，与医疗保健相关行业也会对互联网+医疗的发展直到推动作用。

⑤ **从健康相关产业角度看。**健康产业是人类社会发展到一定时期的必然产物，而且这一产业与国家社会经济发展水平呈正相关，即经济社会越是发达，健康消费支出所占比重就越大。信息科技在国防、气象、保险等领域广泛应用并取得惊人成就，健康领域已经成为信息科技进军的主要目的地。互联网+医疗不仅使医疗保健行业的从业者情绪高涨，各种门类的移动医疗厂商如雨后春笋般涌现，风险投资者和相关领域的投资者跃跃欲试。对于信息科技在生命健康维护领域的创新应用是一种事业的追求，对于创业者来说，对投资回报的渴望更是推动互联网+医疗加速应用的强大动力。

⑥ **从发展的角度看。**互联网+扩大了医疗服务范围，从单纯院内服务向院前、院后服务扩展。医院服务已经突破早期虚拟医院的概念和模式，在横向和纵向两个方向同时拓展。横向拓展是指医院服务通过互联网+与各种实体（如社区卫生服务中心、药店、第三方检验检查机构等）有机结合，实现对患者线上线下服务的无缝对接。而纵向拓展则是指对居民个人院前、院中及离院后的全程健康管理。医院服务从单纯的院内医疗服务向前后延伸，同时提供医疗与保健服务。这一转变意义非凡，是从单纯为疾病负责转向为健康负责的重要标志。

（2）互联网+ 对医院工作流程的影响

互联网+医疗在生命健康维护、医院服务、大众消费心理和行为、医疗相关行业、健康相关产业及医院未来发展等方面都将对医疗行业产生重大而深远的影响。在内外动力的推动下，医院工作流程将作出相应调整 and 变化，以享受各种创新带来的质量效益提升。

智能医疗硬件的核心价值在于数据，但这种数据不能是封闭和孤立的。这些数据只有通过硬件、软件的互联互通，成为更加庞大数据的一部分，再让专业人士对其进行解析，才能变得有价值。互联网+运用各种信息通信技术，消除医院内部与外部的数据隔阂，再

提供给医务人员进行分析加工、综合利用,实现数据信息的效用最大化。看到这一点,就为医院利用互联网+改造工作流程校正了方向。

互联网+医疗对于医疗保健机构工作流程的影响,主要是通过移动医疗而发挥作用。美国 HIMSS 明确了移动医疗就是 mHealth,通过使用 PDA、移动电话、卫星通信等移动通信技术及各种可穿戴设备和便携式医用健康设备提供医疗服务和信息。而在院外则是通过各种各样的 App、院内是 RFID 等等的设备去实现医院闭环的管理。

远程医疗特征就很明确了,首先是明确界定为医疗的行为,所以必须是由医疗机构和具有医疗资质的人员参与的,模式通常是 B2B、B2C 等。

在足够多的医疗数据成功采集之后,依赖于互联网+而建立的反馈机制将得以实现。在医疗保健领域,云端计算可以对专业机构和个人用户做到有效反馈。类似于家族史、个人病史、个人突出健康问题(如高血糖、高血脂这类非疾病的“亚健康”状态)等,一方面可以遵循大数据计算做出的健康规划,实现个体健康状况的改善。另一方面,对于真正需要医疗机构进行诊治的比较严重的疾病,则能与传统的线下治疗有机结合,使传统诊疗活动与线上服务形成完整链条,使就诊活动更加有序高效。

① 互联网+ 医疗的院前服务。传统的院前服务更多的被理解为医院的广告宣传活动。因为事实上,医院开展院前服务是有一定困难的,特别是针对特定的个体。最有效的方法,莫过于开展社区健康教育活动等,但这属于疾病预防控制部门职能。所以,对于医院来说,真正有帮助的是,通过区域人口健康信息平台或其他途径,在患者进行就诊预约或进入医院开始就诊之前就能将其 PHR 调取并供医生提前研读,或在就诊时询问时同时快速浏览 PHR 摘要,以获取家族史和个人病史等重要信息。

医疗机构,特别是为一定区域医疗服务的医疗机构,要把充分利用 RHIP 中存储的 PHR 信息数据作为改进院前服务的重要内容。把在预约阶段提前调用患者 PHR、院前急救及转运信息等作为互联网+改进就诊流程的重要内容,为接诊医生提供及时准确的信息支撑,一定会显著提升医疗服务质量和效率。

医疗机构与基层医疗卫生机构的网络连接为提供患者信息建立了有效途径。不少“巨无霸”医疗机构都在传统帮扶支援网络的基础上建立了中心机构与受援基层机构之间的专用信息网络,形成了对传统上下转诊模式的提升和固化。但是,对院前信息数据采集和处理的设计,还需要站在更高的层面上,进行统筹规划和系统提升,确保信息完整准确、快速及时传递并被一线医护人员充分利用。互联网+消除了机构间、各种设备间、不同系统和通信技术之间的隔阂,为实现这一提升提供了技术支撑。

② 互联网+ 医疗的院中服务。院中的诊疗服务更多的是在医疗机构内部的局域网络中进行,部门科室之间的沟通主要依靠内部网络通信及物流传送进行。即使如此,互联网+依然在改进就诊流程方面发挥了举足轻重的作用,主要体现在院内的移动医疗应用方面。

院中的移动医疗应用至少可以分为向医生、面向护士、面向运营管理者、面向患者几类服务。面向医生的服务,目前已经开发了移动医生应用,该应用可以在手机、iPad 等移动终端设备,医生根据自己的登录权限方便查看患者的基本信息,包括检验、检查的结果都可以在 App 中呈现,同时护士的护理记录、手术状态等内容也可以呈现在这个 App 上。紧急时刻,系统还可自动发布患者的危急信息,提请医护人员即时施救。该 App 里还可以做床位管理、手术管理,甚至在查房的时候,还可以特别方便地一边查房一边进行录音或

者是笔记。同理，患者及家属也可利用 App 查询患者自身的相关信息。通用电子设备的临床应用也是改进院中服务流程的一种尝试，且已取得显著成效，普遍得到认可。诸如利用 iPad 进行移动查房、远程查房、护理操作，等等，均在提升医疗服务质量和效率方面发挥了重要作用。

各种网络及移动医疗设备应用更是为改进院中服务流程提供了难得的机遇：体温、脉搏、血压等基本生理体征监测已不是问题，更多的可穿戴或便携式设备逐步从健康领域升级为临床医用水准，可供临床诊疗使用。如何利用这些设备，合理优化就诊流程是医院管理者在优化重组医疗秩序时必须正确面对且妥善应对的题目之一。

厦门市在采集门诊 35 岁以上患者血压数据的做法值得一提。与体温、脉搏一道，血压是人体基础生理数据之一，做出诊断之前必须掌握，也就是说患者就诊时必须采集。然而，每天接诊上百个患者使医护人员根本无法做到这一点，尽管这是诊疗常规所要求的规定动作。厦门市的具体做法是要求全市所有一级以上医院及社区卫生服务中心在门诊大厅安装一台以上的网络电子血压计，适龄门诊患者挂号后就诊前在护士的引导下自助测血压，测量结果由系统自动传入患者门诊电子病历（最终进入个人电子健康档案）。同时修改 HIS 系统程序，没有测量值的患者即使进入诊室也被系统所拒绝，直至完成补充测量。利用自助电子设备和网络传输及现有信息系统，在不增加临床医护人员工作量的前提下，成功履行了这一看似简单实际却无法完成的诊疗程序。对于患者来说，在等候期间被要求亲自参与检查，提高了参与度。同时，因为要自己花时间检测血压，因而相对缩短了等候时间，改善了过程体验。

再如，目前的就诊预约、支付、给药、结果反馈等，不仅方便了患者，改善了体验，更重要的是院中流程得以优化，为更进一步提升医疗服务质量和效率留出了空间。如在医生开具检验检查单，患者据此进行检查检验等待结果期间，互联网+为这段时间的充分利用提供了多种方案。根据查验结果，事先提出一步诊察方案，通知相关诊室；推送给患者，并进行预约；把机构对患者的预约与患者主动预约系统相结合，使就诊安排更加严谨有序。

如前所述，院中服务流程改进可依赖的手段很多，不少的手段方法之间实际上有一定的重合，有时很难区分是单纯利用局域网络或是必须通过互联网才能实现。上例就是一个典型。由于机构间所使用的电子血压计不同，一部分会与互联网发生直接关系，而另外一些则仅仅用到机构内部的局域网，最终上传到厦门市民健康信息系统。有些设备厂商则将所有测量数据通过互联网传入自己的私有云平台，以不断累积自己的大数据。无论是否直接用到互联网，院中服务终将会成为互联网+医疗众多元素中的一个。

③ 互联网+ 医疗的院后服务。传统意义上，院后服务对象往往集中在出院病人群体，因为这部分人往往享用了医疗保健机构的综合且有一定强度的服务，有必要了解其对医疗机构的服务评价。同时，再入院的几率也更高，所以需要长期跟踪。由此可见，患者评价和机构跟踪是传统院后服务的核心内容。互联网+因其多种功能手段，大大扩展了院后服务的宽度和深度。离院者就不再仅仅是出院患者，同时也包括了门诊病人。

- 除了患者对机构的评价外，医务人员对患者离院后的疾病健康状况评价更为重要，但以往仅靠电话联系和家庭走访的形式进行，使医对患的评价只有通过重回机构复检的方式进行，因此大部分几乎不可能完成。而互联网+使这一评价成为可能。

现在,技术手段和方法已经不是主要障碍,真正需要考虑的是如何把医对患的评价纳入工作流程,亦即改变工作流程。利用互联网+的诸多手段,把对患者的院后评价列为医疗保健机构的工作流程之一:信息采集和初步分析处理可由系统自动进行,或由助手完成,而最终评价则由主治医生或其委托的医生团队(包括社区全科或康复医生等)进行。此举可真正提升医疗干预手段的远期效果,促使医务人员为患者的长远健康福祉而努力。

- 院后服务的延伸使医院与基层医疗卫生机构、专科医生与全科医生、智能医疗设备与患者、医疗保健机构与药店、医疗机构与医疗保险机构、医疗保健机构与可穿戴或便携式设备制造商等多个维度发生联系,甚至形成有机融合。这些联系和融合的核心都是围绕患者的健康维护。如在对患者离院后的数据进行反馈的过程中,一系列配套服务可以顺利地进行接入,产生真正的变现能力。并且可以得到各方的充分理解和支持,形成合力。例如,根据心脑血管离院患者血脂、血压、血糖等数据变化情况,既可相应调整锻炼计划、接入健身房、餐厅等获取相关信息,也可以结合离院患者的其他数据,发现其兴趣点,进行更加精准的生活干预,如运动量、饮食成份等更加细致的指导;甚至请求全科医生或健康工作者对其提出直接的医疗干预建议;直至建议其再度入院治疗。而这时的再入院也往往容易得到医疗保险方面的理解和支持。术后病人的远期效果评价,更有利于改变只注重手术成功与否的短期效果评价模式。因此,对离院患者健康状况的持续综合评价远比患者对机构的体验评价显得重要。
- 互联网+之下的院后服务实际上为医疗机构展现了一片提升服务质量与效果的崭新天地。以往的离院即失联被持续的多种信息(含医疗健康数据和社交网络及多种消费等)往返沟通所彻底改变。互联网时代的失联正变得和此前的保持联系一样困难。因此,只要机构对院后服务感兴趣,且能有效利用各种技术手段和方法,院后服务就能够展开,并且确保医疗保健机构的服务质量和效率提升,维护良好的声誉,确保足够的市场份额等。更为重要的是,患者长远健康福祉成为关注的重点。

院后服务流程与模式的转变,实际上是通过互联网+采集各种数据,并对其进行综合分析,为医疗保健机构提供了超前的“信息搜索”功能,因而具备强大的营销质量效率提升价值,最终将成为院后服务变现路径的重要组成部分。

综上所述,互联网+医疗为整合医疗服务的院前、院中、院后服务提供了强大的信息支撑,使完整、全面、综合规划医疗保健服务成为现实。这种支撑作用才刚刚显露,前景广阔而意义深远,超出我们的想象,等待着人们的尝试利用。

但是,这个现实并没有得到广泛关注,更少得到全面应用。更多的应用探索成果表现出的是单一或分段式的应用,亟需在更高的层次,从个人健康维护和追求长远健康福祉的角度出发,统筹考虑患者就诊预约、诊疗过程及离院后的健康维护各个过程环节的特点和需求,合理配置医疗保健资源,科学调配各种力量,使人流、物流、资金流和信息流有机融合,实现医疗保健服务质量和效率质的飞跃。

(3) 互联网+ 对医院运营模式的影响

从管理学角度看,医院经营模式必然随着经济社会和科技发展而转变,但是这种变化

相对于其他行业来说相当滞后，是亟待变革的领域，我们在第三章中已有讨论。在此，仅对信息科技进入医疗保健领域，特别是互联网+医疗之后产生的医院经营模式新形态做简要探讨。

在各方集中精力探索互联网+医疗的具体应用之际，互联网+对医院运营模式的影响也在探索之列。所不同的是，医院经营模式较单纯就诊流程或疾病管理有着很大的不同，其影响主要体现在医疗保健机构的整体经营方式方法和医务人员、设施设备等的组织调用和安排方面。

由于互联网+ 是各种信息技术方法的升华和融合，因此，各种运用信息科技实现的医院经营模式转变都可理解为互联网+对医院经营模式的作用结果。在第五章中已经对云医院等多种网络医院形式进行了探讨，在此不再赘述。鉴于目前对互联网+医院的种种议论推断，笔者在此试图对多种概念进行整理归类，以便使读者能够清醒看待互联网+医疗的态势之下已经出现的医院经营模式的各种变化。

依据新的医院经营模式所采用的信息科技种类，可将互联网+医疗之下的医院经营模式归类为以下六类，如表 8-1 所示。

表 8-1 信息科技与医院运营模式

医院名称	基本概念	核心技术	形成时期	是否用互联网
虚拟医院	通过计算机网络提供求医、电子挂号、预约门诊、预定病房、专家答疑、远程会诊、远程医务会议、新技术交流演示等服务	遵循一系列国际标准或国家标准，如 HL7、DICOM3.0、ICD-10、3D 技术等，通过宽带网络把数字化医疗设备、数字化医学影像系统和数字化医疗信息系统等全部临床业务过程纳入到数字化	20 世纪 70 年代	可能使用
线上医院	移动医疗产品，患者通过网络寻找医生，可预约挂号。通过扫描每一位医生独有的代码可以帮助患者与医生构建多种联系沟通渠道	App，通信技术、移动终端、互联网技术等	近几年	是
掌上医院	“健康医疗+医药 B2C” 手机客户端。通过整合医疗与药品网络平台资源，不仅能让用户咨询医生，疾病症状自查，同时实现了手机购药、手机购买健康医疗服务，把医院“搬”到手机上 ^[105]	App，通信技术、移动终端、互联网技术等	2013 年	是
云医院	线上线下两种服务相结合的混合模式。线上是一个虚拟医院，线下则是一家混合所有制医院。通过线上、线下的联动，既能实现门诊、住院、检查、体检的预约服务，又能实现定制的健康管理和咨询 ^[106]	虚拟医院各项技术，云计算、互联网技术	2014 年	是
网络医院	由医院提供在线医务人员，第三方提供网络平台，在基层医疗机构、药店等地建立网络就诊点，患者通过网络就诊点直接和在线医生通过视频通话完成就医过程。医生根据患者的病情开具处方，患者在就诊点拿药，实现诊疗过程一步到位。患者可与医生直接交流，而不仅是医生之间的交流	虚拟医院各项技术，网络技术等。所依赖的网络则更像功能强大的 RHIP。以连接各个医药机构间的网络为载体，主要提供三个方面服务：在线健康咨询、医疗信息服务、医药营销与传播。患者能与网上医生互动、交流，得到针对性解答，听取指导性治疗方案。更多依靠自身医疗技术团队	2014 年	可能使用

(续表)

医院名称	基本概念	核心技术	形成时期	是否用互联网
互联网医院 (网上医院)	通过互联网连接医院、患者、检验检查机构、药商等相关实体为患者提供协同全程就医服务的一种新医疗保健服务模式。互联网医院往往以实体医院为依托,以确保医疗保健服务符合科学诊疗规范	依靠互联网建立更加庞大的虚拟网络,可以利用加入网络的所有医疗技术力量及各种技术手段,如远程自助或可穿戴设备、手机、PDA等	2015	是

尽管互联网医院已经初显端倪,但在大潮涌动的互联网+医疗中仍显形单影只,清楚地展现出互联网医院仅仅处于启动阶段。其发展的轨迹展现为从医疗活动外围向核心逐渐渗透,从就医的单个环节向诊疗全程扩展,线上与线下逐步结合,相关设备手段有待提升等特点。最关键的节点是互联网医院的核心业务即就医过程尚未形成完整闭环,有待突破政策瓶颈并寻求线上线下服务相结合的最佳方式。

互联网医院在运营模式上有不少优势,信息共享则是其最基本的优势之一。在互联网医院模式中,患者与医生可以通过网络实现隔空的“面对面”诊断,通过随时拍照上传图片提供信息。因此,按照互联网商业术语来讲,互联网医院是一种全新的 B2C 模式。

相比于传统医院,互联网医院最大的优势就是强大的医疗数据库,理论上任何的病症样本、名医名院的经典案例、医疗养生信息都可以被传送到网络之上,在全社会的范围内分享。互联网医院的便捷性会大大提高普通人与医药知识的接触频率,当互联网医院的数据库足够权威、准确、丰富的时候,百姓可能会把更多的业余时间用来学习自我保健技能,这将有利于提高整个国民健康水平。

(4) 互联网医院的设计与实施的关键问题

在应用的范围和影响力方面,可以说互联网医院是互联网+医疗的综合顶级产品,融会贯通了互联网+各种相关技术和医疗保健服务的综合应用,同时兼具互联网的无边无际、相互包容、广泛互联以及医疗保健活动严谨精准、规范标准、界线分明的特质。

互联网医院的核心资源仍然是优质专家(医生)。互联网医院的核心是建立有效的医生工作平台,特别是不同专业领域医生之间的协作平台。通过互联网形成主诊(治)医生、物理诊断、影像诊断、实验室检验、病理诊断等相关学科医生的协作平台,是建立互联网医院的关键。无论由谁主导建设,医生参与是互联网医院的核心和灵魂,是主导力量。因此,在设计规划和实施时要妥善处理以下几个关键问题。

① 互联网医院的边界如何确定?

根据互联网的特质,互联网医院应当是无界的,亦即是开放的。互联网医院如同网店一样,开设之初就是完全对外开放,可以向世界各地的人们提供所需的医疗保健服务。因此,按照互联网思维设计规划医院应该是最大限度,甚至是无限对外开放,触角伸至每个角落。然而,实际并非如此,医疗保健服务的特殊性使互联网医院必须具有边界,必须使自己的服务能够有线下的强力支撑,否则难以确保医疗服务的安全有效。因此,提供线下服务的能力范围最终决定了互联网医院的实际边界。换言之,互联网医院有无限的潜力,但在目前现实中却是具有一定的有形界限。而界限的具体标志就是该互联网医院线下服务延伸的最大距离。

但是,互联网医院也是可以成长的。便捷、高效、优质、节省的特点使互联网医院具

备快速增长的潜力。随着医疗保健业务的开展,经营得当的互联网医院会不断成长壮大,其边界也会随之逐渐扩张。因此,对于互联网医院的边界规划既要划定一定范围,又要留有成长预期。扩展的预期来自于对线下资源的合理组织和利用。而线下资源利用的核心是如何利用互联网及合理的利益分配机制、管理机制把各种医疗保健资源组织在以互联网医院为核心的网络之内,围绕患者有效提供线上线下服务。

必须看到,多点执业将极大地释放医生的潜能。能否掌握医生资源是互联网医院服务覆盖范围的关键,因为医院的核心资源是医生。在医疗服务逐步互联网化的过程中,医院的价值将逐渐下降,而医生的价值会不断上升。未来通过第三方组织调配医生资源的医疗管理企业有可能应运而生。

② 互联网医院缜密闭环如何形成?

从患者医疗安全和医疗保健业务管理的角度看,互联网医院必须是严谨的。与互联网开放包容的特质相反,医疗保健业务活动必须是一个缜密闭环,即从预约、诊察、检查、处方、送药、处置等都需要完全准确无误,容不得丝毫差错。

互联网医院除了完全遵照普通医院医疗管理规定之外,还应注意结合网络远程诊疗的特点,考虑各种可能影响医疗安全的因素并逐一排除,以确保医疗保健活动安全。同时,因为是互联网医院,所以要发挥网络优势,诊疗的全过程都有详尽的记录,以保证医患双方的权利不受侵害。从预约开始,就要对患者身份认证、预约的合法有效等进行确证,并与患者建立某种契约关系,以明确双方的权利和义务;要确保患者的请求得到即时应答、妥善处理;诊察过程符合规范,要有完整的记录痕迹;检查、化验及影像诊断的过程明确,且报告传输及时;电子处方的去向明确,并即时完成药品配送;由第三方进行的线下医疗处置合法且记录完整;网上支付交易信息准确及时。

可见,除诊疗活动的严密组织设计外,互联网医院还需要一个较实体医院更为严谨而完善的管理系统。这一系统与普通医院管理信息系统不同之处在于,其开放程度更高,互联互通的范围更广,支付系统直接与外部系统相连,时效性和精确性的要求也更为严格。同时,要对患者进行全程追踪,以便实现在一个高度开放的环境中对诊疗活动全程封闭管理。

③ 互联网医院如何实现精准医疗?

质量是医疗保健活动的核心,而精准则是医疗活动的灵魂。“大概、也许、可能、或者”等是经验医学的常用语,当代精准医学正在逐步将其替代。但是,即使如此,经验医学目前仍然发挥着重要的作用。传统的望、闻、问、触等手段依然不可省略。不难理解,望诊、问诊线上手段还可勉强支撑,而触诊所能感觉的温度、硬度、体积、面积、松紧、压痛等,以及闻诊对气味的辨别则很难在线上完成。失去了触诊和闻诊,加上望诊受摄像及信号传输质量影响等,诊察过程中许多环节又回到“大概、也许、可能、或者”的状态。因此,解决问题的办法又回到了如何与线下有机结合的原点。

当然,不是所有的诊察活动都需要完整的进行望、闻、问、触等流程,对于慢性病患的复诊或仅仅是续药来说更是如此。互联网医院对此类患者极其适用,且可同时实现快速、便捷、准确、节省等目标。但对于大多数首诊患者的诊察过程来说,虽然其中多为常见病、多发病,单凭线上的操作就作出诊断并开具处方仍显基础单薄,因为此种做法毕竟跳过了重要的诊察程序。

因此,妥善的解决方案还是线上线下的无缝衔接,即线上诊察线下诊察相结合,最大

限度弥补线上无法直面患者的缺憾。具体操作方式为线上医生与线下医生共同完成对患者的诊察,使互联网诊疗活动变为远程会诊模式进行。这样做的优点是合法、安全、准确。充分利用基层医疗资源,密切上下级医疗机构、体制内外医务人员的合作联系等。而缺点也显而易见,并非完全的网上诊疗,患者仍需与医生见面。但是,患者的路途和等待时间可以大大缩短,而就诊质量大为提升。同时还必须看到,有些程序是无法避免的。

按此思路组建互联网医院可以实现实体医院的所有功能,同时规避大部分可能避免的法律纠纷,规避许多医疗风险,需要做的是比较缜密的组织规划与全新的商业运营。目前,投资公司、互联网公司 & 信息行业领军企业都有投资互联网医院的意向,大型医疗机构也有抢占互联网医院先机的意愿。所需要的是,静下心来,仔细考量,设计规划切实可行的互联网医院模式,并付诸实施。通过运营,取得实效,再逐步扩大推广。

④ 互联网医院如何实现高效运转?

互联网医院是一个开放的系统,但所从事的医疗保健活动必须严丝合缝,不能有半点差错。由于互联网覆盖广泛,而个体机构能够覆盖的区域十分有限,互联网医院必须借用其他医疗资源才能实现线上线下的完美结合。如果由举办机构单打独斗,凭一己之力包打天下,从网上预约直到线下的检查检验、药物配送等均独立完成,则一定会耗时费力,很难达到预期效果。

单纯依靠互联网医院的虚拟网络无法实现实体医院的全部功能,因此,必须设法获得一个支撑互联网医院的实体机构网络。这个实体网络的组成,需要高超的管理运营智慧和稳健而又具备一定吸引力的利益分配办法。可见,需要考虑每个环节如何衔接?如何保持连续高效?如何确保安全准确?如何实现处方到药品的配送?如何评价和追踪疗效?

由于互联网医院不可能独自完成线上线下的全部诊疗工作,必须将部分线下服务授权给有资质的同行或相关实体完成,因此,需要依法建立相应的协同合作关系,以形成合力,共同完成看似简单的诊疗流程。具有一定能力的互联网医院必须善于调动和充分利用相关资源,实现线上与线下服务的无缝对接。可以利用的资源至少包括:基层医疗机构(含社会资本举办的医疗机构)的医务人员及设施、其他医疗机构、第三方独立检查机构(检验、影像、病理等)、药店(含药品配送企业)等。

只有将上述各种实体及个体合理组织,根据患者就诊流程形成统一整体,形成有效合力,才能最大限度发挥互联网医院的效果。具体流程如图 8-3 所示。

⑤ 互联网医院如何实现各方共赢?

能够提供闭环诊疗服务的互联网医院对于患者来说无疑是一件大好事:省却旅途、排队、等候等诸多烦恼,如果不需要检查检验,足不出户就可以享受高质量的医疗保健服务,解除病痛,且费用相对较低。因此,真正的互联网医院首先应当确保患者是赢家,前提条件是互联网医院能够提供完整的医疗保健服务。

互联网医院本身也应该是赢家,因为在医院设施不用增加的情况下,覆盖范围无限扩大,业务量和市场占有率将随互联网医院的业务量增长而增加,同时,实体医疗机构也建立了广泛的医疗保健业务协同联盟,为机构的未来发展转型奠定良好基础。因此,包容和开放是互联网医院的根本特质,相互协作是互联网医院的运行法则,而渗透蔓延是互联网医院的发展方式。

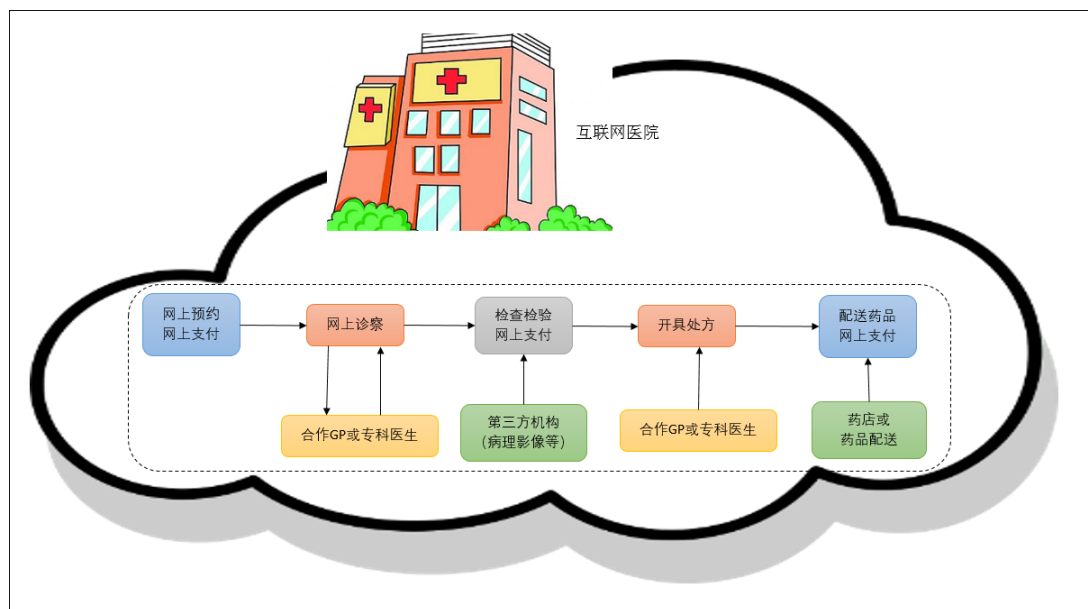


图 8-3 互联网医院诊疗全程模式图

基层医疗机构和全科医生也是赢家，因为他们在互联网医院占有一席之地。较为复杂的病患既可直接预约到上级医院，也可以由他们完成线上无法完成的诊察工作及部分检查检验任务。与上级医院建立的业务协作关系使他们受益，慢性病管理更使他们的作用得以发挥。同时，互联网医院还为他们带来一定的收益。

药店则可获得梦寐以求的来自医生的电子处方，这是药店及药品配送机构长期以来翘首期盼却难以实现的梦想。互联网医院在医院围墙消失的同时，使医院与药店之间的关系发生了转化，药店成为医院的助手而非竞争对手。因为只有他们才有能力将药品送达居民家中。

这是一个十分理想的各方共赢的局面，但绝非轻而易举，一蹴而就，需要合理设计和精心组织，特别是要处理好各方利益关系，使互联网医院内的各种成份、各类人员角色都能从中得到好处，包括事业、名誉和经济利益等。

（4）互联网医院的建设步骤

① **规划设计：**这是建设互联网医院的第一步。首先要更清晰认识互联网医院与实体医院的区别，与通常的事业发展规划有本质区别。与传统医疗保健机构相比，互联网医院的最大特点是资源占用少，但服务面广且潜力巨大。互联网医院不需要大量的土地、建筑、设备等资源，但却可以向超出一般医疗机构辐射范围之外的区域提供服务。要充分理解和考虑互联网思维及医疗保健服务的各自特质，并在此基础上，寻找互联网运营模式与医疗保健服务的最佳结合点，确定互联网医院的规模、辐射半径、覆盖范围、业务量、经济收益等各种近期和远期战略发展规划。

② **组织网络：**根据互联网医院的近期、中期、远期发展目标，确定互联网医院的具体组成网络要素。这些要素至少包括：互联网医院的核心（医院总部及骨干力量）、互联网

医院的运营平台、辐射区域内的全科医生及基层机构分布、第三方检查检验机构分布、药品配送机构布局等。组织网络既要确保线上服务,即信息网络互联互通、高效运行,同时,更为重要的是当需要线下服务时,互联网医院能够及时提供线下服务,使患者始终处于有效的管理之下。

③ **商业模式:** 互联网医院是一个崭新的事业,少有法律法规和管理制度对其完全适用。因此,许多操作环节处于灰色地带,处于探索实验阶段。又因为医疗保健是生命健康事业,安全质量必须保证,所以仅凭远程医疗的相关规定来管理如此规模庞大且实体与虚拟界线难以分清的互联网医院可谓力不从心、鞭长莫及,现有的物价、医保等政策等更是难以及时跟进。此外,必须使参与互联网医院的各方的利益得到充分保障,这样才有可能使互联网医院的服务质量得到保障。

除医疗保健专业技术和信息网络技术外,如此多的体制机制及制度创新开拓集中在互联网医院,足以说明互联网医院的经营模式决不能依靠现有的医院运营模式及体制框架,必须在最大限度利用各种政策的前提下另辟蹊径。因此,大多数已经运行或正在规划中的互联网医院多由企业运营,为自费患者服务,套用现行医疗服务收费标准等。由企业运营,可以避免与现行医院人事分配制度及资产管理规定的冲突,易于实现各方利益共享;先向自费患者提供服务为争取医保政策覆盖打下基础;而采用现行医疗服务收费项目标准则对医患双方都留有一定的节省费用支出空间。

④ **开发平台:** 平台开发和信息网络建设是信息科技为医疗保健业务服务的具体应用。平台开发者和医疗保健服务提供者在开发理念、运营模式等方面都会有不同的思路,但这正为互联网医院的探索提供了更加开阔的视野和思路,一定要充分发挥各方的智慧和想象力,使平台开发既能恪守法律法规的底线,又能做到开放包容、高效通畅、精确细致、完整无缺。

互联网医院的平台开发一定要与现有的区域人口健康信息平台及各类业务应用平台有机衔接,因为对 PHREHR、EMR 等的充分应用是互联网医院的一大特点。同时,与这些现有平台的无缝对接,有利于互联网医院充分利用各种可用资源。除此之外,互联网医院平台还应与其他相关业务信息平台建立联系,如药品配送网络平台等。

⑤ **逐步扩大:** 互联网医院尚处在襁褓之中,一切都在摸索阶段。在此意义上说,所有的互联网医院都是在试行运营之中,对于新开业者更是如此。和一切事物一样,尽管有着互联网这一极具时代感的高科技产品支撑,互联网医院同样需要从小到大、从简到全的成长过程。

初期的互联网医院对所开展的业务要严格界定,以便有充分的人力物力和技术力量确保设定功能的实现,从而赢得患者的信任和市场认可。逐步检验网络平台、服务提供模式、利益分配模式等的适用性,并根据情况作出相应调整。在积累一定经验的基础上,不断对互联网医院的业务范围进行扩充,覆盖地域进行扩张,逐步成为真正可靠的医疗保健服务供应实体。

⑥ **防控风险。** 互联网医院是虚拟的,服务的质量管理难度极大,这也是具体管理政策、法律法规极少适用的主要原因。因此,必须有稳妥的风险防控策略。医疗纠纷是医疗行业关注的问题之一,互联网医疗同样不能独善其身。应该在医疗执业责任保险的基础上,探讨与商业保险公司进行合作,以此达到患者与互联网医疗提供方的风险防控、互惠互利。

⑦ **谨防李鬼**：在互联网医院的规划建设中，确保质量、谨防假冒必须贯穿于各个环节。互联网医院涉及多个区域、机构和专业领域，难免鱼龙混杂、良莠不齐。不少网购的网站已经为人们敲响了警钟，更有网络医院的黑幕被揭^[107]。北京某专科医院利用客服包装成数十名假专家，专骗外地病人成为利用网络医院牌子行骗的第一案，足以引起高度关注。此外，互联网上一直都存在隐私泄露的问题，这也成为医疗的隐患。有调查显示，认为存在“个人健康隐私泄露”隐患的网友占到 25.3%，可见用户对此的担心。

设计一套完整有效的互联网医院医疗质量监督管理办法，并将其上升为规章制度是互联网医院建设发展的重要内容，因此，从规划之日起，就应把规章制度建设作为一项重要的工作内容。质量先行、制度保障、事事留痕、有迹可循。

3. 互联网+ 与社区（基层）医疗卫生机构

社区医疗卫生机构是居民家门口的医疗保健机构，特别需要与居民建立更为密切的联系，社区医生要逐渐成为百姓的“家庭医生”。互联网+则为实现这一目标提供了有力帮助。同时，由于基层医疗卫生机构服务对象是社区居民，与社会事务管理网格化相适应，医疗保健服务提供的模式也是便利网络模式^[108]，其工作重点应该是健康维护和健康生活方式促进，而与之相对应的医保支付方式也应该逐步过渡到按人头付费为主的模式。即社区医疗卫生机构和医疗保险机构共同为健康埋单，为人群健康服务。

互联网+对医院的影响，大多对社区医疗卫生机构也有同样影响。但基于基层医疗卫生机构的特殊性，互联网+要在以下几个方面多下功夫。

（1）社交网络

作为居民家门口的医疗保健机构，特别是要成为百姓信赖的医疗保健机构，有计划地增加与居民的沟通联系十分必要，而社交网络则是密切联系居民的有力工具。QQ 群、微信群等已经被证明是一个非常有效的工具，得到了广泛的应用。许多基层机构已经有良好的体验和深厚积淀，甚至有人公开提出“能用微信用微信，App 可能是陷阱”。这一定是有切肤之痛，或惨痛教训之有感而发。

城市社区医生与患者及其家庭签约更要重视社交网络的利用，因为社交网络提供了绝好的沟通渠道。较之传统的家访、电话、视频会议系统，社交网络更为便捷实用，且便于医务人员掌控。

① **患者俱乐部**。由罹患相同疾病的人们组成的网络群体对于患者相互交流治疗和健康维护的心得体会提供了便利，更有助于疏解患者心理压力、促进网患者或居民遵从治疗方案和保持连续持久的健康监测。了解到有许多人和自己患有相同疾病，且有相同感受，有利于形成共鸣、开通情绪发泄的出口。这是便利网络模式的基本内容之一。需要注意的是，社区医疗卫生机构应对此“网络社区”进行必要的关注和正确引导，以确保其方向目标的一致性。

② **健康管理圈**。按照网格化管理社区居民的方法在医疗保健领域同样有效。将患者或签约居民按照医疗保健团队进行分组，并组建沟通联系网络是所谓的健康管理圈的重要内涵，也是便利网络模式的又一重要内容。

包含医疗保健管理团队和管理对象的健康管理圈是提升医疗服务和健康管理工作效率和效果的一个重要手段。通过这个网络可以实现诸多的健康管理、健康咨询，甚至轻问

诊等功能。借助于自助健康监测设备,使医务人员的监测范围和能力大幅提升,工作质量和效率同时提高。

健康管理圈有助于团队间的密切合作配合,使管理对象始终处于有效的管理之中,同时也使其时刻都能感受到社区医疗卫生机构的存在和支持。与此同时,管理者要注意防止健康管理圈管理“僵化”现象发生:以圈为界,画地为牢,健康管理团队之间推诿患者或管理对象等。

(2) 自助检测设备

除家用治疗仪、家用检测设备、家用护理器具、家庭保健器械、家庭医疗康复器具之外,以保健、调理和美体、美容、运动为主的智能硬件,例如电子秤、智能体温计、皮肤测试仪等将原本分散场景的数据集中到了一起。而智能网络化的血压计、血糖仪、心电图机等,已经达到医用级别,且精准度高,便于使用和携带,较低的价格,以及背后对接数据云平台 and 后续服务的能力,都使自助监测概念普及提升到新的高度。

自助智能且网络化的检(监)测设备是未来健康维护必须依赖的重要手段,是社区医疗卫生机构的重要帮手。掌握和利用好这些工具和手段,将会取得事半功倍的效果,在提高居民健康水平和医疗保健工作效率两个方面同时获利。

(3) 远程医疗网络

基层医疗卫生机构与上级医疗机构的沟通联系极为重要,是居民依赖基层机构的重要因素之一。利用网络通信技术和业务协同关系构建的上下级医疗机构间的远程诊疗不可或缺,否则基层机构的服务能力将大打折扣。社区机构地处城市化程度高的区域,与上级医院间的距离不会太远,即使如此,远程会诊也会为其提供诸多帮助。目前已经广泛使用的远程诊疗项目有远程心电、远程病理、远程 PACS,远程检验等等。更多的远程诊疗项目将不断出现。此外,上下级机构间的双向转诊也非常重要,绿色转诊通道的建立显得日益紧迫。社区医疗机构与上级医疗机构间的双向转诊系统既是业务管理的要求,更是社区获得居民信赖和提升服务质量的命脉所在,这在互联网+时代更是如此。

同样,地处偏远的基层医疗卫生机构则更需要远程医疗的技术支持。因此,对于城市基层医疗机构,互联网+更多地提供双向转诊服务、远程检查检验及诊断服务等,而偏远地区的基层甚至县级医疗机构则能从远程会诊中获得更多的宝贵支持,如解决疑难杂症问题、指导复杂治疗甚至抢救危重患者等。

(4) 互联网医院

互联网医院线上线下服务相结合的最佳方式,莫过于社区医疗机构的积极有效参与。在现有政策与管理框架之下,互联网医院向患者提供线下诊疗服务的最有效渠道就是与具有完整网络的社区医疗卫生机构合作,由社区医生代行远程会诊另一端的医生角色。社区医疗机构拥有完整的网点布局、对社区的管理网格、医疗保健团队及与患者的签约关系。这一切都为互联网医院从线上转到线下提供了便利。

在某种意义上,远程会诊是一时一事的特殊案例,解决的大多是急危重症和疑难病症问题。而互联网医院所需要的是长期稳定的合作关系,是完整功能的业务网络,需要面对的正是基层医疗卫生机构日常应对的常见病、多发病。因此,互联网医院也是在和基层医疗卫生机构抢病源。但是,如果有基层医疗机构的医务人员参与其中,则有可能把恶性竞争转为紧密合作、共同提升。

此外,B2C的模式并不完全符合医疗保健行业特点,因为诊断需要面对面的现场操作,远程医疗需要医生在病人身旁。因此,远程医疗的B2B+C的模式可能更能适应互联网医疗的需求。从长远发展趋势看,互联网医院一定会得到迅速发展,届时线下服务的问题也一定要得到有效解决。社区基层医疗机构的医务人员,包括偏远地区的乡镇卫生院的医生,乃至乡村医生都有成为网络医院线下服务提供者的潜在可能,成为B2B+C中B+C端的B角色,是形成互联网+医疗服务完整闭环的重要力量。互联网医院只有打破机构、区域界线,才能把互联网无边界的特征充分体现。通过构建科学合理的体制机制,把最接地气的基层医生和药店纳入互联网医疗范畴,不失为解决线下医疗药品服务难题的一个有效方法。

基层医疗卫生机构的医务人员一定要抓住这一机遇,在运用互联网+拓展自身业务,提升工作质量和能力的同时,不要忘记还有更大的机遇——互联网医院。在思想和技术方面早做准备,主动拥抱互联网,将会带来不菲的回报。

虽然互联网医院有如此诱人的前景,目前仍处在摸索阶段,对于基层医疗卫生机构的重要作用的认知更处于朦胧之中,需要基层医疗卫生机构工作人员的积极主动推介自己,参与和推动互联网医院的发展。

4. 互联网+ 与疾病预防控制

谷歌成功预测甲型流感向世人展现了互联网时代流行疾病预测的新途径,不失为当代人类疾病预测的一个经典案例。但是,由于算法和预测效果不佳等问题,谷歌流感预测网站近期已经关闭^[109]。然而,基于大数据、云计算等技术的有关登革热流行预测取得成功又成为互联网时代传染性疾病预防预警预测的新案例^[110],充分证明了新方法、新技术和新工具在疾病预测方面的巨大潜力。

不敢妄断互联网+可以颠覆传统的疾病预测方法,但已有的成功案例和预期足以显示疾病预测必然会发生即使不是颠覆性,也必然是非常重大的变化。如何提前预知变化的趋势,早做准备,并能加以利用,则会受益无穷。

(1) 互联网+ 疾病预测带来的主要变化

互联网+疾病预测带来的主要变化至少应该体现在以下几个方面。

① **数据采集方式的变化。**目前,大多数疾病监测数据采集方式均为由专业人员现场采集,耗时费力,效率低下,因此数据采集的成本昂贵,这也是多采用抽样调查,以小样本代替整体的由来。现在及未来的变化趋势是数据的自动产生、采集变得容易,量也愈来愈大。日常所见的,大量自动生成的数据,稍加修饰即可变为以往难以获取的宝贵数据信息。

② **数据采集范围的变化。**由于传统疾病预测方法数据采集成本不菲,且较为复杂,因此,数据采集尽可能简而又简,以降低成本和简化程序。而目前已经显露出可采集范围的不断扩大,且没有尽头。当下可利用的数据已经不少,经过培育新生的数据更多。如气候环境、空气质量、交通旅行、人口迁徙、移动轨迹、特定食品消费、手机通话数据,等等,均与疾病的流行有关,且不难获得。

③ **数据处理方式的变化。**运用传统的数据处理方式,小样本,传输分析和处理简单易行。云时代、大数据的处理分析方式显然不同,且并不比传统方式更费时耗力。

④ **数据分析方式的变化。**与传统数据处理方式相同,传统的的分析方式同样简单

易行，快速而有效。然而对于大数据的分析处理方式一定会有新的突破。

(2) 互联网+ 疾病预测方式变化的启示

对于疾病预防控制专业人员来说，以上各种变化至少是革命性的，应该引起足够的重视和警觉。

① **主动学习**：充分认识互联网+与疾病预警预报的密切联系，主动学习掌握互联网+的相关技术应用，特别是与生命健康、疾病传播流行等相关的互联网技术的突破性进展。互联网+是一种实用性极强的工具，必然在疾病预警预测领域发挥巨大作用。主动学习，深刻领悟，力争把握互联网+疾病预警预测的先机。

要走出误区，既要纠正信息化是属于信息技术领域的专业、与疾病预防控制是不同门类的不务正业的偏颇认识，又要克服信息技术难以掌握的畏难情绪。多学习、多研究、多尝试，逐步提升始终是正确的学习方法。

② **开阔视野**：用传统的流行病学方法或观点看似毫无关联的事件也可能会与疾病预警预报有着某种联系，如移动手机用户位置信息与登革热疫情在一定时期的关联应用。在学习运用互联网+相关技术的同时，注意各种互联网相关技术或成果在此领域内可能发挥的作用。开动脑筋，联系工作实际，将互联网+相关技术成果应用与疾病预警预测实际工作相结合，持之以恒，一定会找到突破口。

③ **拓展应用**：应用驱动技术，而非技术指导应用。因此，互联网+疾病预警预测，应用是关键，疾病预防控制的专业人士是根本。目前迫切需要的是一线的工作人员能够结合专业需要及互联网技术成果的完美结合。要将现有的信息技术及网络资源充分利用，再结合各种可能的新的应用技术解决日常监测及重大传染病、流行病的预测问题。

④ **创新发力**：真正能够创新发力的原动力在于从事疾病预防控制的专业人员，因为他们真正理解并懂得如何把信息技术与疾病预防控制和预警监测有机结合。单纯依靠信息专家、数理统计专家选择算法、建立数学模型并不足以真正实现疾病预防控制和监测预警的突破性创新，至少当前还是如此。谷歌流感预报就是生动的范例——她告诉我们，即使拥有最先进而且强大的数据处理能力和理念还是不能担当对流行病进行科学预警预测之大任。

然而，当许多普普通通、默默无闻的每天从事疾病预测预警的一线工作人员学会运用互联网相关技术及思维理念，并自觉将其用于自身的日常工作之中又将会怎样呢？近期效果显然很不好说，但谁能保证日后不会有重大突破从这些貌似普通平凡的群体中产生呢。因此，当务之急还是在广大疾病预防监测专业人员中大力普及信息科技，特别是互联网科技的应用前景，并努力将其运用在日常工作之中。互联网理论及思维与疾病预警监测实践相结合，是实现疾病预警监测创新发力的最佳途径。

5. 互联网+ 与区域人口健康信息平台

区域人口健康信息平台能够帮助实现互联网与区域云平台 and 大数据的无缝对接，产生前所未有的全新效果。在健康医疗领域内，如果问下列等式为何物时：

互联网 + 云 + 大数据 = ?

单个机构给出的答案一定是令人满意的 $1+1+1>3$ 的结果，但仍会略显单薄。而区域人口健康信息平台则可以给出更为完整且令人信服的答案，在众多医疗保健组织所建立的

形形色色的信息平台中，最能体现互联网和大数据思维的形式是区域人口健康信息平台。因为互联互通、数据共享是其安身立命之基础。互联网思维、云思维、大数据思维的核心，无不包含数据信息的融会贯通、互联共享，以及系统平台的开放包容。

然而，在互联网时代，没有特定专业领域、不附属任何专业机构的相对独立的区域人口健康信息平台又如何能够避免在“万物皆互联，无处不计算”的时代不被边缘化呢？

坚持以人为本，坚持区域内外互联互通、信息共享，坚持为居民建立可维护升级、可随时更新升级的包括广义电子健康档案、EMR、各种电子健康信息、各种健康相关信息的超级电子健康档案（个人健康云），为居民提供全方位全周期健康维护服务，是互联网时代区域人口健康信息平台继续发挥重要中心枢纽作用的根本所在。面对日益主动、积极参与健康维护活动，且日趋理性的消费者，高效、智能、个性化的智慧医疗保健服务是互联网时代健康医疗服务的基本要求。因此，提升整个信息平台的运行效率也成为区域人口健康信息平台与时俱进的重要内容之一。

6. 互联网+ 医疗中的消费者

互联网医院给予百姓最大的益处是便捷，足不出户即可享受所需的医疗保健服务。远程医疗使患者免除舟车劳顿、排除等候、往返奔波等烦恼，使看病不再在疾患的痛苦之上再增加耗时费力、身心交瘁的体验。更重要的是，在家看病，增加了患者的安全感、舒适感，同时大大降低了交叉感染的概率。患者可以不必感受难闻的药味、家属的哭泣、抱怨等，更能远离病媒的威胁。

然而，同样是“远程”，在另外一些患者眼里则是另一番景象：据相关机构调查数据显示，超六成网友对移动医疗行业仍持怀疑态度，而完全相信的网友占不到三成。大部分人认为难以面诊是制约行业发展的关键，而他们最关注移动医疗的服务仅仅是预约挂号。可以理解，在实体医院面诊都无法得到完全信任、医患矛盾持续尖锐的当下，要广大公众完全相信互联网医院的医疗质量安全是不现实的。事实证明，网友的担心不无道理，“网上李鬼”已经频频现身。互联网医院需要认真细致、扎实开展诊疗保健业务工作，逐渐积累，靠服务的质量和贴心舒适便捷逐渐赢得信任，逐步建立品牌并占领市场。为鼓励大众多选用互联网+医疗服务，消除患者的担忧，应考虑对参与提供网络服务每位医生的所在单位、专业领域、擅长方向、工作经历等，甚至是职称等信息进行明示。

7. 互联网+ 医疗与 IT 企业

IT 巨头对互联网医院建设的方法多样，步骤各异。例如可以采用如下步骤：

- ① 投入人力和资金，建立独立的互联网医院；
- ② 与医疗机构（如诊所）签约、医生进驻，并与零售药店联通，线下供应药品；
- ③ 引入第三方检查/检验中心；
- ④ 联合更多高级医疗机构进入医院网络。运行成功，初战告捷后争取社会医疗保险、商业医疗健康保险的介入和支持。

以上步骤简单明快，看起来似乎简单易行，而事实绝非如此。由于互联网医院所面临的共同的现实困难是医疗领域供需矛盾突出，供不应求的局面无法得到有效缓解，医疗费用控制的力度还不足以使医疗机构主动消减医疗服务供给量。大医院业务繁忙，疲以应对，根本无暇再开辟第二条战线，提供线上服务。大医院没有推动和发展互联网医院的内在动

力，而小型医院虽有动力却无法真正吸引患者前来。经验告诉我们，建立互联网医院切忌单纯依靠信息技术主导，利用互联网打天下的网络思维，而要更多关注医疗行业的特点和患者需求。首先要从医疗机构的角度出发，弄清患者需要什么，自己能够向社会公众提供什么，然后寻求通过信息网络技术提升医疗机构服务能力，再将这些医疗机构推上云端，开辟与患者对接的崭新途径。最后，能否使互联网+医疗的模式进入医保，特别是能否使用医保统筹账户是互联网医院成功与否的重要条件。

由于行业特点所决定，IT 企业主导的互联网医院带有浓厚网络思维印记。然而，医疗行业高度依赖线下面对面服务，依靠互联网创建的虚拟空间来完成所有服务的难度可想而知。理论上，可以搭建医疗淘宝网，吸引各种类型的医疗机构进驻，开展服务，最终落实到购药的环节，从而使平台获利。现实中，互联网医院尚无法解决线下医疗服务生态系统的种种难题。因此，虽然赚足了吆喝声，互联网医院的盈利能力仍有待验证。

尽管如此，企业的参与为互联网医院的创建注入了鲜活的生命力，开辟了全新的路径。医疗机构和相关企业联手打造互联网医院的探索已经开始，且热情日益高涨。

3.8.4 互联网+医疗的监管

互联网医疗是对传统模式的挑战和变革，随之而来的就是互联网医疗的边界问题，医师的责任、风险问题，监管问题，都需要做进一步的探讨。

新的业态模式不能用传统的方式监管。它之所以被称为“新业态”就是因为采用了全新的商业模式和操作方式，不可能完全符合行业传统监管的规定。现实往往超前于法律法规，互联网+医疗也不例外。同样处于现有法律法规的框架之内，不可能因为是先进商业模式及信息科技技术的结合体而有所超越。网络医院至今并没有纳入正式的法律文件之中也说明了这一点。

目前，我国医疗机构类别中并无网络医院这个类别，也没有成型的审批程序和标准。因此，虽然是当代医学与最新信息科技及商业经营模式的组合，互联网医院在普及推广应用中依然会遇到很多阻力。因为，互联网医院涉及生命安全、人身健康、法律法规、体制机制及多方利益等诸多问题。

1. 互联网+ 医疗的局限性和可能存在的风险

(1) 互联网医疗的局限性

互联网医院在改变传统就诊模式的同时，由于自身存在的局限性，也面临不少难题：如患者对其专业性的质疑，医保报销、医生多点执业等壁垒。互联网医院运行的基础——远程医疗最大的缺点就是无法确保诊断的依据与实际病情的完全匹配，可能出现信息不对称下的误诊。患者也会对诊断结果提出质疑：诸如单单靠视频交流医生就能做到对症下药？如果出现误诊谁来承担责任？如何承担责任？

除此之外，交互方式的适应也是互联网医疗需要克服的一个障碍。患者在视频环境下与医生的交流可能与当面交流完全不同。因此，视频面诊的操作流程和监管政策亟待完善。

在部分使用场景和条件允许的情况下，医生更希望看到病人的状态，而不仅仅是图片与文字。通过观察病人的状况，引导交流，会得到更多的线索。要努力把互联网医院的远程问诊提升到端对端的程度，同时，有可调动的现场支持力量的存在是确保远程诊疗效果的强大后盾。

然而，当前对实体医院的远程医疗还远未达到标准和规范管理，因此，对于视频诊疗的监管完善更需要时日。比如交流数据是否有第三方监管介入，是否侵犯用户隐私，如何定责，等等。以上问题，已经有一些技术和产品设计的解决方案，诸如智能可穿戴设备、家用医疗器械等，以及后端的数据处理、社区医生参与等均有助于解决相关问题。

（2）游戏规则的制订

可穿戴设备的制造厂商、IT 运营商等往往倾向于建立自己的数据平台，要求用户把数据上传到自己的云平台上进行处理。这对于没有区域人口健康信息平台的地方来说是合理的。然而，对于已经建立区域人口健康信息平台和区域健康档案的地区则有巨大的负面作用。因为这是在建造新的孤岛和烟囱，降低管理效率，无法打通账号与健康档案之间的通道。正确的做法应当是根据各地实际，首先设法直接将数据上传至区域人口健康信息平台，归档至个人电子健康档案。与此同时地，数据也上传至厂商的云平台，实现共享。

此外，网络医院的盈利模式及利益分配机制也在摸索中。目前多数互联网医院都是在依靠投资者的长远战略眼光和风险投资支撑，长期盈利模式和运营规则还需进一步完善。

（3）互联网医疗可能存在的风险

互联网+医疗，安全是关键。互联网医疗安全更为复杂，除传统医疗服务质量安全因素外还应至少包括构成互联网的主要元素：云安全、网安全、端安全、基础设施安全。

由于互联网+医疗是由各种通信网络设备与专用医疗保健设备混合而成的，基于互联网完成医疗保健活动，因此，现有互联网及网络通信中所存在的风险，再加上各种专用设备可能发生的安全问题，都可能出现现在互联网+医疗的活动中，影响到医疗保健服务的安全有效。归纳起来，至少有如下几个方面的问题。

① 数据完整性：EHR 和其他健康档案中或 IT 系统中数据不正确或丢失，包括区域群体数据的丢失或错误及个人健康档案或数据的错误两个方面。将会导致对区域健康状况的误判或对个人诊断治疗的误判。后果都很严重。

② 警报危险：不充分的警报配置政策与实践。警报迟钝：接警者太忙或因其他原因忽略警报；设备性能问题导致的错误报警；

③ 设备操作失误导致的危险：医护人员操作失误，如静脉输液线路错乱、手术设备、机器人手术训练不足、监控设备设置错误；患者操作失误导致监测数据失真，如血压、血糖等异常值；

④ 网络安全：因为网络安全导致的居民个人隐私外泄；非法访问；

⑤ 设备的维护与管理：设备性能是否可靠？如因设备损坏导致的异常报警等。召回与安全报警：医疗保健机构对于这些报警的正确处置。

⑥ 政策风险：未来的医疗卫生体制应更适宜“医生+患者”关系的融洽发展。首先，从政策方面支持更多的医生自由执业和多点执业。其次，让患者成为医生的客户。让医生从传统的“患者即病人”的固有思维中跳脱出来，逐渐转变成“患者即客户”的理念，从患者的角度出发，为其提供更好的服务；第三，在未来的医疗卫生当中，移动医疗将占据

一席之地，或将成为基础医疗的突破口。

(4) 互联网医疗面临诸多难题有待破解

① 法律法规问题。互联网医院的最大障碍在于缺乏明确法律法规的保障和支持。建立虚拟网络医院，既要创新变革，又不能触犯相关法律法规。因此，建立互联网医院要比单纯的搭建互联网平台需要更高的智慧和技巧。很多互联网+医疗赖以运转的业务并未得到现行政策法规的强有力支持，如：处方药网上销售、药物能否直接配送患者（如何配送）、处方从院内流向院外、医保支付线上医疗服务、医保统筹用于支付互联网医疗服务，等等。

② 个人移动数据和医疗隐私信息的安全性。医疗机构处方及患者电子病历不共享的理由是要保护患者的信息或因治疗的方法不同而保护自身。

③ 互联网思维如何适应医疗这一高度依赖线下面对面服务的领域。

④ 电子病历及健康档案共享。

⑤ 互联网医疗事故如何认定及处置。

⑥ 当今的科学技术所能达到的水平尚不足以支撑真正的互联网医疗全面普及推广。

⑦ 公众信任问题。社会公众对线上医疗机构有兴趣，与其说是因为就医方式的改变，倒不如说是因其方便快捷有效。就医毕竟有别于餐饮酒店消费，看好病是关键。因此，互联网医院肩负着培育公众对虚拟医疗机构信任的重任。

⑧ 药品配送问题。互联网医院所依据的远程医疗的政策很明确，必须是医疗机构对医疗机构，小型诊所使用了互联网医院的平台，虽然可以帮助解决直接面对患者的问题，但还要通过联接药店或其他合法程序才能解决药品配送问题，完成传统就诊的整个流程。

⑨ 处方上线问题。现行政策依然是不能在网上做出诊断，更不能开具处方。互联网医院要使其线上处方合法化还有漫长的路要走。借助远程医疗方式解决这一问题值得探讨，至少在网上处方解禁之前可以解决部分问题。

2. 美国对互联网医疗的监管

在互联网+医疗的监管方面，美国的一些经验可以借鉴。

(1) FDA

2015年2月初，美国FDA发布了两份关于互联网医疗设备的指导草案^[111]。FDA确定了医疗设备数据系统（Medical Device Data Systems, MDDS）的指导，并发布了两项关于互联网医疗设备的指导草案，风险分类方法类似于医疗设备配件。

FDA将对医疗设备功能的应用进行监管，即移动医疗应用。具体监管活动包括：分析来自连接设备的患者数据的应用，或者被用于患者监测的应用，把一个移动平台转变成一种受监管的医疗设备的应用。

而对于那些不具备医疗功能的应用，FDA将采取“放手”政策，例如：帮助医疗机构自动化一些简单任务的应用；通过电子健康记录（HER）系统与医疗机构互动的应用；不提供特定治疗建议的自我管理应用。FDA还建议对仅仅是一般健康的产品放松监管。这些产品的目的是维持或鼓励一般健康；或者是减少某些疾病风险的健康生活方式。通过这种智能监管我们可以更好地促进创新，同时保护病人。

(2) 美国联邦贸易委员会（Federal Trade Commission, FTC）

早在2012年，FTC就对两款涉及健康手机应用程序作出了罚款处罚^[112]，原因是它们

声称可以祛痘但却毫无效果。2015年2月，FTC又明确对两款针对早期黑色素瘤检测的移动医疗App给予处罚：禁止这两个App再宣传具有检测黑色素瘤的功能，除非有足够可靠的人体临床试验作为科学依据。同时禁止其母公司对其他产品和服务做出类似未经核实的误导性的疗效承诺。

此类App的工作原理就是指导用户用智能手机对自己担心癌变的痣拍照并上传照片，通过数据库对比分析这些痣是否有恶化成为黑色素瘤的风险。此次涉事的两款App都是收费软件，下载Mole Detective需要4.99美元。下载MelApp则需要1.99美元。

至于这些App的准确性如何，根据2013年一篇刊登在权威专业杂志《皮肤病学文献》（Archives of Dermatology）的研究报告称，在调查了四种声称可以帮助用户诊断是良性的黑痣还是恶性的黑色素瘤的App后，研究表明这些App能够成功判定皮损为黑色素瘤的准确率徘徊于6.8%~98.1%之间不等。

第九章 健康医疗大数据应用与卫生分析

本章导读

1. 健康医疗大数据应用现状
2. 健康医疗大数据利用率低的原因探讨
3. 卫生分析简介
4. 卫生分析组织实施的建议

大数据时代，健康大数据已经成为公认的宝贵财富。健康医疗大数据是金山银山，数据存储量与其价值成正比。每个医疗机构或区域卫生信息平台都为拥有健康大数据而感到无比自豪，而且有充分的理由感觉自豪。

美国加州大学伯克利分校的 Sutardja Center 最近的一份报告^[113]指出，健康医疗大数据的分析应用可以获得至少以下六个方面的成效：

- ① 提升健康医疗服务的效率并降低成本；
- ② 提升临床试验的效率和成本和效益；
- ③ 寻找诸如癌症之类疾病的治愈方法；
- ④ 预测罹患疾病的风险和可能性；
- ⑤ 数据权属明晰、共享并研究人群健康；
- ⑥ 通过预先改变生活方式预防疾病。

然而在当下，我们更多感受到的是数据本身并没有多大用处。拥有健康医疗大数据的自豪感也随着时间的流逝而不断衰减，其根本原因是我们所拥有的健康大数据并没有产生期望的效果。

究其原因，正如大数据的定义所说，大数据不能用普通数据处理的方法对待，必须采用全新的思路和方法系统地加工处理，最终发现事物的内在联系和规律。本章将重点分析制约健康医疗大数据利用的原因和瓶颈所在，并提出相应的解决方案。

3.9.1 健康医疗大数据应用现状

如前所述，卫生系统是具备产生大数据的所有要件：数据产量大；种类庞杂；结构化与非结构化数据并存，且非结构化数据占 80% 以上；除正式医疗卫生机构产生数据外，日新月异的可穿戴设备和远程监测设备所产生的数据增长迅猛，成为不可忽略的新来源；健康与环境、气候、消费、社交、社会政治经济密切相关，健康大数据需要与其他领域数据综合分析。

卫生计生行业本身的数据量已经使健康数据呈爆炸式增长，健康数据管理人员往往难以确定取舍，日益增长的数据成为难以驾驭的“健康数据怪兽（health care data monster）”。总体概括为以下几个特点。

1. 医疗卫生大数据热潮持续

对于医疗卫生大数据的认识已经从数据向数据资源的高度升华。医院领导将大数据视为医院无形资产的重要组成部分。对于数据的保护不仅是为了规避医疗纠纷，更多转向未来医院发展与医疗服务技术质量提升和管理效率提升的重要基础。

2. 云平台搭建开发探索热烈

与医疗大数据相伴的云平台开发热火朝天。目前的趋势更多的是围绕以电子病历为核心的医院信息系统整合来开发建设医院私有云平台和区域健康医疗云平台。从规划设计之初就注意到了未来的数据采集和应用，与以前为了建设系统、单纯追求新技术落地相比，有了本质的改变，是一大进步。

3. 健康大数据存储成本日渐增高

存储数据已经成为卫生信息系统平台运行维护的重要工作内容之一，也是成本增长最快领域之一。并且随着信息化水平迅速提升，数据产量呈几何式增长，存储成本将随之增加，逐渐成为沉重负担。

4. 医疗卫生大数据应用成果鲜见

虽然大数据观念日益深入人心，普及迅速，热度不减，但是大多还停留在炒概念阶段，鲜见有益的探索和令人信服的成果。一句话：说多做少，成果寥寥。

3.9.2 健康医疗大数据利用率低的原因探讨

对健康医疗大数据应用的困难认识不足是最重要的原因。按照《大数据》一书作者的说法，信息只有数据化（datafication）才能变为有用的知识^[14]。而且一种知识的获得，往往开启通往另一个未知领域的大门。一般而论，智能化的通路是一个从上而下或从下而上的双向互通的路径，信息、数据和知识之间相互影响，相互转化，形成一种螺旋式渐进的循环。如图 9-1 所示。

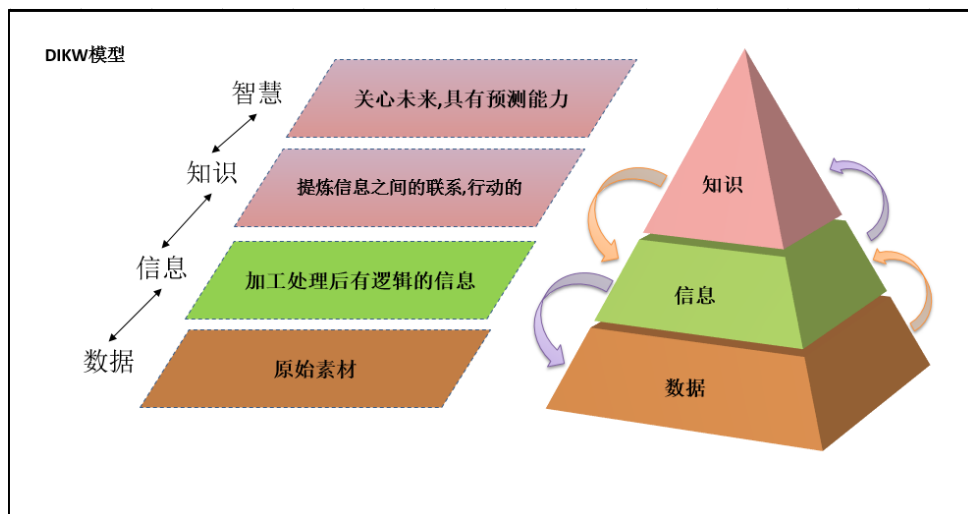


图 9-1 数据到智慧通路示意图

然而，现实中从“大数据”到“智能数据”转化链条却并不通畅。特别是在健康医疗大数据领域，这条通路甚至是断裂的。如图 9-2 所示。

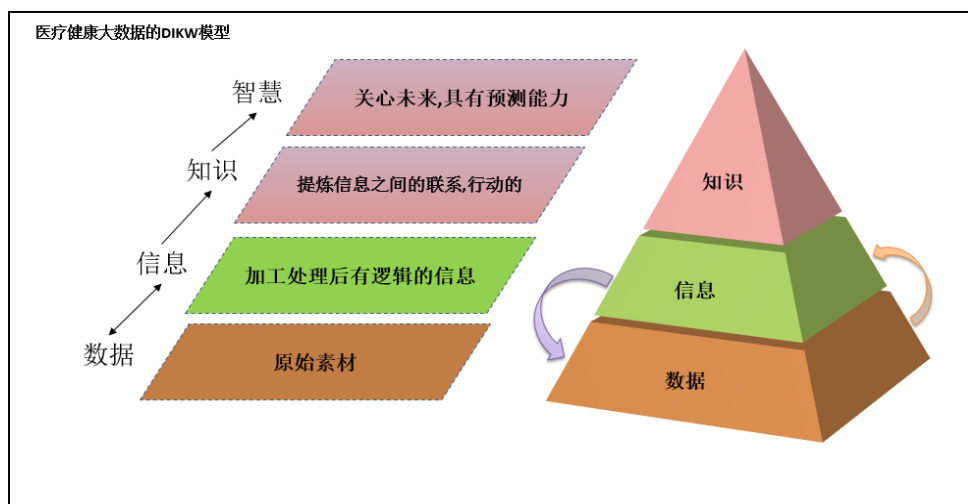


图 9-2 数据到智慧通路断裂

由于数据到智慧通路断裂，直接导致健康医疗大数据无法上升为支撑智能健康医疗的实用智慧。通过数据转化技术，诸如数据的结构化与标准化（结构化的电子病历与健康档案）、数据挖掘技术应用、模拟和数学模型（临床决策支持信息系统），将门类繁杂的健康医疗信息转化为有用的数据（数据化），综合医学及其他多学科知识，再提炼出智能医疗所需的知识智慧，据此进一步扩大为智能医院、区域智能医疗医联网和国家智能医联网通路全部被阻断。

（1）利益方的职责

一般而论，健康医疗大数据及区域卫生信息平台 and 医院信息平台各利益相关方的职责可以大致列举如下：

① 开发商：施工建设，实现健康医疗数据中心、区域卫生信息平台的设计功能。

② 数据信息中心主管：将行政主管部门或医院领导的规划设计思想理念转化为具体施工设计方案，供开发商施工建设之用。

③ 卫生计生行政主管部门或医院领导层：明确健康医疗大数据中心、系统平台建设规划方向、功能定位、筹集建设资金、监督工程建设质量及进度。

④ 健康医疗大数据的应用者：从理论上说，临床工作者、卫生计生行政管理者、医院管理者等均是健康医疗大数据的应用者。但现实中，并没有任何一方对健康医疗大数据的应用负责，即健康医疗大数据的应用尚处于自发或由具体项目的个人兴趣而定。因此，可以说将健康医疗大数据付诸应用的执行者——把健康医疗大数据转化为智慧的部门或人员实际上处于缺位状态。当然，一些区域健康大数据中心已经诞生，并且进入运行阶段。遗憾的是，即使这些专业的健康大数据中心也鲜有令人瞩目的应用成果。

（2）深度原因分析

① 对大数据认识不清：依靠传统的数据处理方法很难做到对健康医疗大数据充分的挖掘利用，而目前的主要问题之一正是许多人还在试图用老办法来处理大数据。

② 各方职责不明确：没有明确谁为系统平台所采集的海量数据的深度利用负责，对数据质量和管理利用也没有明确规定。各方均有责任，而又都没有明确而具体的责任，因此，出现大家都喜欢大数据，都讨论大数据，但没有人下海试水，投入资金和时间做具体工作。

③ 知识领域没交集：仔细分析区域健康医疗数据中心或区域卫生信息平台及医院信息平台各利益相关方的知识背景就会有如下发现：

开发商——计算机科学和信息网络工程人员为主；

信息（数据）中心——卫生管理与信息工程人员为主；

卫生计生行政主管部门——医疗卫生专业领域与卫生管理专业人员为主；

医疗卫生单位——医疗卫生专业人员为主；

相关研究单位——拥有某些领域的专业技术人才，但一般不很全面，更没有数据。

构成信息平台各利益相关方的不同种类专业人员之间的知识领域之间交集不多，最为缺乏的是处于知识真空地带的专业人才，即数据管理与分析的专业人才。即使有了这些专门的技术人才，缺乏相关医疗卫生与管理知识同样使其作用无法发挥。因此，需要数据管理与分析的专业人才与其他各种专业领域人才发生交集，组成团队，使健康大数据真正产生作用。

如图 9-3 所示，对健康医疗大数据的应用涉及诸多知识领域，而目前医疗卫生行业并不完全具备这些人才储备，即使拥有一些相关人才，也都没有有效地组织和利用，而是分散在不同部门、由个人的兴趣爱好驱动自发进行，少有按照大数据分析处理要求进行有效地组织。另外，由于与健康医疗大数据相关的各种群体之间知识领域没有交集，存在巨大真空地带，因而，这些群体之间的沟通很难畅通，更谈不上形成合力，共同探索健康医疗大数据的深度应用。

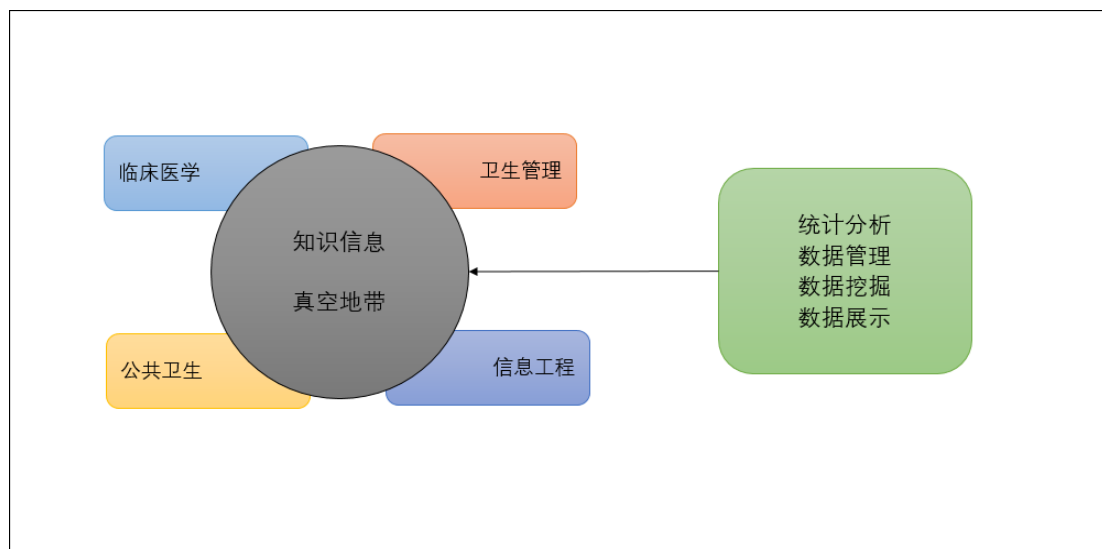


图 9-3 各类相关人员专业领域之关系示意图

在此情形下，卫生分析（Health Analytics）应运而生。从某种意义上说，卫生分析犹如交响乐，每种与之相关的学科及分析工具恰如各种不同的单件乐器。这些乐器几乎都可单独演奏出美妙而独特的乐曲，但永远不能奏出整个交响乐团全部乐器齐奏共鸣所产生的雄壮宏伟的效果。卫生分析的设计者则像乐团指挥一样，需要熟悉各种乐器的性能，指挥协调各种乐器、各个声部的发声时间和力度，以期达到最佳效果。如我们需要文本挖掘（text mining）和自然语言处理（natural language processing）给非结构数据赋予结构，用可视化处理看清事物本质，用机器学习（machine learning）来预判未来等。但何时用何种方法则需组织者决定并调配所需资源。

然而，卫生分析的难点也恰恰就在这里——不知道从何处下手？面对庞大繁杂且日益涨大的健康大数据，去看什么和做什么是一个棘手难题（a wicked problem）。乐团指挥有深厚的历史积淀和高深学府专门培养，而卫生分析则是由不同专业领域的精英临时汇聚在一起，试图解决难题或验证假设。

图 9-4 所示描绘了卫生分析发挥作用的大致流程。当然，这个图形是平面且静态的，真正的卫生分析过程要更为复杂，同时因受多种因素影响而多变化。

从下图不难看出卫生分析组织者的重要性。优秀的乐团指挥可以充分调动每个乐手、每件乐器的个性特点，使乐团奏出最佳效果，而拙劣的指挥则有可能使乐团成为一群乌合之众。卫生分析组织者如同乐团指挥，一定要明确方向和目标，然后才是具体的协调和调配各种资源。因此，卫生分析组织者就是指挥者，不必是某个领域的专家，但一定深谙卫生分析的战略方向和目标。



图 9-4 卫生分析团队协作原理示意图

3.9.3 卫生分析简介

1. 卫生分析的概念

由于存在以上健康大数据应用的缺陷，卫生分析（Health Analytics）受到空前重视。按照李岳峰的分类，卫生分析处于卫生大数据的具体分析应用阶段^[115]。

维基百科认为卫生分析是一组大量运用数据、统计和质量分析、描述和预测模型的有关企业营销的软件和咨询服务产品的统称^[116]。简而言之，卫生分析更侧重于发现事物的内在联系，是帮助我们今天的描述性数据分析走向预测性分析、最终提出科学解决方案过渡的有效工具。如图 9-5 所示。



图 9-5 卫生分析与一般分析方法的区别

如果说一般意义的数据分析是试图认识了解事物的本来面目，卫生分析则要深入事物

内部，探寻事物内在的本质联系，预测未来走向，并提出应对策略。亦即一般了解看报表数据，深入了解进行一定的数据挖掘分析，预测并寻求对策必须进行系统深入的挖掘处理，并运用适当的分析模型进行运算分析 Jason Burke（Wiley, 2013）。

一般来说，决策过程大致分为三个阶段：描述、预测、决策。在卫生保健行业领域，描述性分析（descriptive analytics）对医疗保健对象的人口学特征、临床保健活动记录（质量、效果与费用等）、离群者（患者或服务提供者）、编码错误及欺诈等进行分析。这些分析主要是对已经发生的各种诊疗保健活动的结果进行描述。预测性分析(predictive analytics)则能对未来作出预估，如未来几个月的收入情况、某种疾病出院患者的再入院比例等。而决策一般是对未来作出决定，因此，决定属于规则性分析（Prescriptive analytics），影响未来结果的，包括患者流向管理、精确成本核算及资产管理等。显而易见，主动驾驭未来一定优于被动应对过去。科学决策一定要将主要精力用在决策上，即重点在规则性分析阶段。如图 9-6 所示。

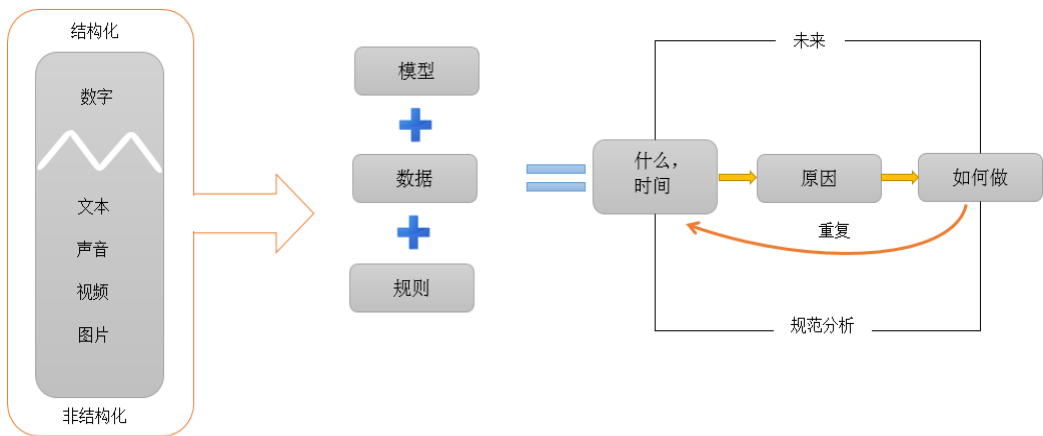


图 9-6 规则性分析（Prescriptive analytics）

2. 卫生分析的方法和作用

卫生分析的具体方法很多且存在已久，只是由于大数据的出现，才使这些方法的潜力充分得以显现。卫生分析所使用的技术方法很多，且日趋成熟。诸如商业智能（Business Intelligence, BI）、高级数据挖掘（advanced data mining）、预测建模（predictive modeling）、预测（forecasting）、最优化（optimization），等等，非本书能够涵盖。近年来已经有不少专著出版^{[117]、[118]、[119]}，可供读者参考。然而，全方位全周期维护人民群众健康，建立以人为本的一体化卫生服务模式为卫生分析指明了方向。卫生分析也必须以人为本，为个体和群体健康服务。明确了这一战略方向，从分析内容入手，可望使复杂的分类变得简单。

由于人类的各种活动基本都与健康密不可分，而这些活动本身都可能交集重叠，如吸烟饮酒既是消费行为，又是影响健康的重要因素，所以可能出现在行为分析和个人健康分析之中，难以完全分开。各种健康分析的重叠也因此在所难免。卫生分析的主要内容大致分为以下几类。

（1）个人健康分析（personal health analytics）

在我国，区域人口健康信息平台的普遍搭建使得个人电子健康档案的建立、维护、升级成为国家行为，百姓乐享其成而不必额外付出。随着云技术的日益普及，许多个人档案（如图像、视频音频等）已经借助商业运营商的应用软件存入云端，个人电子健康档案升入云端亦非难事。个人电子健康档案经过长期积淀，其容量也不容小觑。更重要的是，全方位全周期的健康服务客观上要求保健对象的全程参与，个人健康分析发挥着重要的作用。

我国正在成功地建立一种制度，确保将医疗保健机构所产生信息统一采集与存储，并纳入个人电子健康档案（PHR）并实现共享。目前面临的一个新的困难是如何把个人数字化健康监测的数据信息与 PHR 完全整合。卫生信息集成平台公司（Validic^[120]），是向普通消费者提供多种监测设备一键接入平台的引领者。希望有更多的供应商能够提供此类服务，同时在个人健康分析方面提供可靠的产品。

个人健康分析实质上可以在以下三个方面发挥重要作用。

① 个体对自身健康进行全面深入的分析探究。主要指居民对自身的健康管理。遵医行为是健康管理的重要内容之一，对治疗方案的依从性在一定程度上决定了疾病管理的效果。是否按时服药或接受治疗、是否积极健身运动、改善饮食方式、戒烟限酒等等，这些看似不起眼的细节，实际上是造成急诊和早死的主要原因。个人健康分析与可穿戴设备、手机 App 相结合，增进患者与医疗保健机构的联系，通过系统提醒或医护人员及时干预使患者依从性得以显著改进。由此可见，全方位全周期健康管理如果离开个体参与将会变成一句空话。

② 开启量化自我（quantified self）的新时代。即运用数字化可穿戴设备和远程监测设备，通过自我监测实现自我健康认知。个体的心率、睡眠、卡路里、体重、情绪、疼痛、运动情况等等，均上传入云端，并结合个体的健康特征，经过仔细分析，转化成有价值的信息反馈给个体。使可穿戴设备的真正价值得以体现。笔者是一名业余长跑爱好者，也是可穿戴设备的积极拥戴者。一次通过使用一款腕带发现了在马拉松比赛过程中自己的心跳频率范围远远超出自己原先的想象。后来，在遇到身体不适时，是否超出大运动量时的心跳频率范围，成为我判断是否需要及时就医的重要指标之一。

③ 量化自我的华丽转身。个体自我进行的监测数据目前多用于自身健康管理，尚处于非专业化阶段。但是，医疗保健机构对这些数据决不可漠不关心，等闲视之。医疗保健机构已经处于数据“泛滥”汪洋大海的包围之中，要顾及这部分数据的确勉为其难。正因为如此，个人健康分析才大有用武之地。试想，如果患者在就诊时能够同时提交完整而简明的个人健康分析数据将对医护人员迅速准确掌握病情、快速作出正确临床决策提供莫大的帮助。

（2）行为分析（behavioral analytics）

良好的患者体验已经成为深化医药卫生体制改革任务的一项任务，因为建立以人为本的卫生服务模式的三个目标之一就是改善患者体验。原先与医疗保健似乎并无多大联系的保健对象的个人行为分析研究开始变得十分重要。

行为研究更多的被用于商业零售、银行业、线上销售等服务行业，并且发挥着日趋重要的角色作用，成为体验经济（experience economy）的引擎。而体验经济的一个显著特点是消费者从被动消费转为主动参与消费。这与目前兴起的量化自我、主动保健的潮流极其

吻合，也是医疗健康追求的理想境界。因此，保健对象的行为分析也自然成为卫生分析的重要内容之一。由于人类活动大多与自身健康相关，因此，与健康相关的行为分析大致可以分为以下几种：

① 日常活动分析：大数据时代，已经能够对人们的出行轨迹、行动记录、活动内容等进行有效的记录，而且这些内容本身都有可能成为影响健康的因素。所以，诸如去了哪里、联系了谁、见到了谁、做了什么等的的数据，都有可能成为健康分析的内容。很显然这些都属于个人隐私范畴，但有时必须在重大健康问题的解决和隐私方面进行平衡。同时，应当看到，随着行为分析的进一步发展，具有自我检测功能的 App 或其他软件，可能随时提醒或在每天都会提交一份关于自我日常活动及对健康影响的报告。这样，即可达到既保护个人隐私，又密切监测健康状况的目的。

② 上网习惯分析：零售商对此分析已经运用娴熟，且收获颇多。如查询阅读了什么、在某个网页上停留了多久、收藏（下载）了什么、相关的领域是什么，等等，特别是与健康直接相关的产品或信息：药品、保健品、运动产品、疾病流行防控知识、健康咨询，等等。而机器学习（machine learning）更可以将这些与日常活动分析相关联，进行纵向和横向扩展（scale up & scale out），随着应用的频次增加，这种分析的自动化程度将日益提升，形成强有力的组合。

③ 专业机构分析：当上述信息被提交给专业保健机构结合个体特征进行分析时，对个体的健康监测将变得十分有效。自我量化监测或活动轨迹数据对于专业保健机构来说是难能可贵的一笔财富，虽然分析研究要花费相当资源，但通过大数据分析处理，将会使问题变得简单。精神卫生保健机构已经开始了此方面的研究应用，取得了惊人的进展：保健机构的专家更加了解患者的社会、精神、心理及生理状况的变化情况。如系统会探测到患者情绪调查得分偏低、行为模式的显著变化或不定期延长，等等，及早对患者进行必要的提醒和干预。

（3）人口健康状况或人群健康分析（population health analytics, PHA）

人群健康分析是要从全部人口中找出那些保健措施不到位，并且能够从追加的服务中最能受益的人群。因此，至少适用于两大类情况：一是用于预防某种疾病的发生，二是对疾病群体采取更有针对性的干预。前者更多属于疾病预防控制范畴，而后者则是针对疾病人群提高治疗效果或预防并发症发生。

① 传染病预防控制。经典案例如谷歌流感预测、登革热预测，等等，在此不再赘述。

② 非传染病预测与控制。如通过基因分析、染色体筛查、大规模体检等手段，掌握人群健康状况已经属于传统手段。但是，将这些传统数据与环境、气候、空气质量、特定食品消费量、经济社会发展状况等数据结合，则是人群健康分析的创新性发展。更进一步，如果把数字化监测设备及 App 的使用与健康管理相结合，对于人群健康分析与管理则是更大的推进。设想一下，如果把数字化健康监测设备和健康 App 的使用与员工个人的医疗保险或养老保险挂钩，人群健康水平会发生何种变化？可喜的是，国内已有大型企业开始了这方面的尝试。

③ 提升慢性病管理水平。慢性病管理的目的在于提高疗效、降低费用。人群健康分析通过对多种来源数据所代表的各种因素进行患者群体的疗效分析，以发现那些疗效低于预期或费用超高或并发症频发的小的特殊群体，经过剥洋葱式的深度分析，找出改进策略

措施。系统通过评估这些措施的总体效果，确定是否需要在整个群体中推行，以提升整个群体的管理效果。Tailor 提出了八步方法^[121]，如图 9-8 所示。

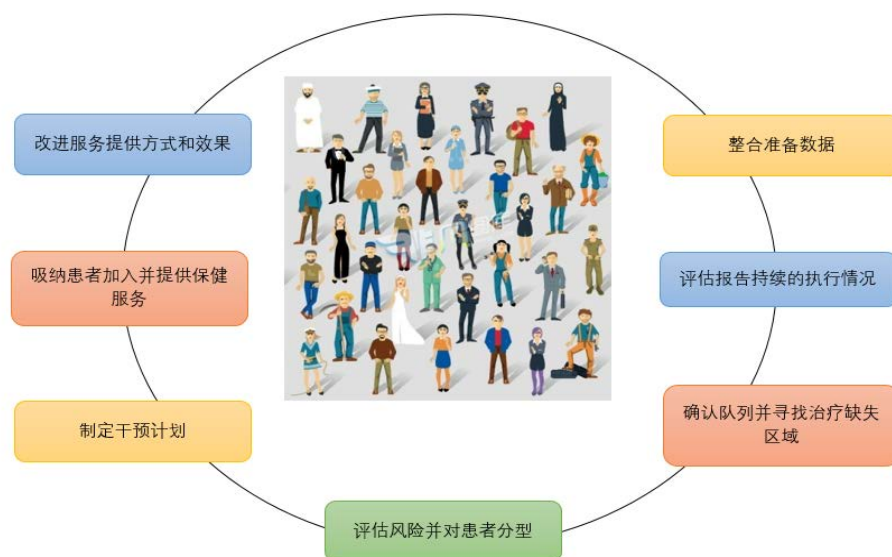


图 9-8 人群健康分析之慢性病管理

(4) 临床分析 (clinical analytics)

大数据在临床分析中的作用已经被赋予太多的期望，以至于有些时候到了出神入化的境地。然而，即使算法正确得当，由于以下诸多原因，决定了大数据至少在当下对于临床的影响力还处于辅助决策的位置。给出这一结论难免有武断之嫌，但有如下理由可供参考。

① 大数据的代表性。虽然大数据已经足够大，但 $N=ALL$ 并非易事。即使是有数历史悠久的医院可以称为百年老店，或是拥有整个区域或国家的健康数据，其代表性仍然受到一定限制。此外，单一机构或区域数据也同样受到临床医生的经验、技术、学术水平的限制。

② 将大样本得出的结论引用到个体会受到许多因素的干扰，难免对引用结果产生影响。个体的生理、心理、社会差异，某个时段的特殊原因使多种偶发因素集中出现，无疑使机体是否患病具有更大的偶然性，使引用准确性大打折扣。

③ 个体健康同样受到气候、环境、社会经济和心理等因素的影响。而同样的因素作用在不同个体上的强度和性质大不相同。

基于以上三点，临床分析需要经过漫长的应用验证，并不断改进，才能从辅助决策上升为科学而可靠的临床决策工具。但是，尽管存在以上难点，健康医疗大数据和卫生分析所取得的进展依然令人振奋：IBM WATSON，是由无数大数据大样本人工智能、机器学习、深度学习等形成合力的强力支撑的，与单个医生的移动医疗（互联网医疗）则是个体手艺、经验与“人工智能（AI）”之间的竞争，结果可想而知。智能手术刀（iknife）则使外科医生对病变组织的认知能力及速度大幅提升：由大量光谱分析支撑的智能手术设备，可通过对活体组织气味分析，在两秒钟之内辨别出正常或癌变组织。

临床分析的重点是在向单个患者或群体提供的医疗保健服务方面，包括不同的分析方

法,如风险分层、群体健康、短期或长期疗效评估、医疗保健机构绩效分析,等等。临床分析与运营分析的交叉颇多,如医疗保健机构的疗效分析难免与机构的运营分析的某些内容相互交汇叠加。

以往,使用最多的方法是利用分析(utilization analytics)。它被用于分析高费用高风险患者已经有很长的历史,而且多用追溯的方式进行分析,如过去6~12个月中患者的初始诊断或第二诊断、费用总额、费用构成,等等,特别有助于发现分析阶段内的高风险因素。但是对于那些不太明显的风险,如使患者病情加重的因素、患者近期可能将要发生的急诊或再入院概率则难以判断。此外,对那些应该做但又没有采取的干预措施可能对患者产生的影响等也不能给出明确的答案。与比较分析(comparative analytics)及循证医学相结合,即可找出临床诊疗活动的差距与缺陷。早期发现有助于及时干预并削除。

利用分析虽然找出了高费用、高风险患者,但往往已经与事无补。预测分析(predictive analytics)也是基于过去的的数据,但是通过利用统计建模,准确预测未来事件发生的可能性,因而可以帮助发现许多可以采取行动的患者。它也可以帮助发现那些不太明显的危险因素,找出可能产生严重后果的患者,如依从性差、没有积极参与治疗和健康干预的患者。有些高费用高风险患者如果能够维持生命已属不易,但对于其他一些患者则不然:中风等高风险人群如果干预好,则可避免发生,或即使发生,按程序及时救治也可避免不好的结果。预测分析的最大作用在于帮助我们发现这些可以采取有效措施防止发生或减轻疾病发生后后果的患者。当预测分析与比较分析相结合时,这些作用就会更加明显。

临床分析的过程也是从描述分析开始,经过预测分析,到达规范分析,给出可供解决问题的具体建议和方案。同时,这一过程与全方位全周期保健完全吻合,使卫生分析方法与卫生目的达成高度一致。

① 现状分析[描述分析(descriptive analytics)]:针对全体人群或某种疾病人群本机构或整个区域的病例数、平均费用、治愈率、平均住院天数、病死率等相关数据进行分析,并与区域内外数据进行比较,得出一般状况的概括描述。这是进一步分析的基础,需要克服数据采集、传输共享、标准统一、术语统一等具体困难。

根据数据情况,对以上的描述可以更深入进行一步:如区域人群的主要疾病、婴幼儿的预防接种情况、妇女接受“两癌”筛查情况、高血压或糖尿病患者接受规范管理情况、慢性病的控制效果、慢性病控制(高血压、糖尿病)的具体办法,等等,这些更深层次的描述成为下一步预测分析的基础。

② 预后分析[预测分析(proactive analytics)]:在全面深入掌握基础信息的基础上,运用预测分析方法,对群体或个体的健康问题走向进行科学预测是预测分析的主要任务。具体说来,就是利用危险分层(risk stratification)等方法,根据上述数据进一步分析谁属于高危人群,一段时期内某种疾病的发病率,或疾病的急性发作需要看急诊或住院的可能性,等等。这时,我们可能要考虑引入更多范围更广的数据,包括个人产生的自我监测数据、社交媒体数据(social media data),等等。这些预测成果不仅可以提示及时采取预防措施,确保保健对象健康,提升人群生活质量。同时也可以显著降低医疗保健费用支出,减轻疾病负担。

需要说明的是,预测分析可以同时用于群体或个体。对于群体,是疾病流行的广度和严重程度,而对于个体则是是否可能患某种疾病或某种疾病加重程度、是否产生并发症和

何时发生、疾病的预后如何，等等。如对于低龄糖尿病患者的分析，对于高费用、高风险患者的深入分析研究等。使用更多的数据、更精准的方法，我们可以更精准地预测某一群体或个体的未来结果，有助于及时采取有效的干预手段，改进保健对象的健康状况。

③ 干预分析[规范分析 (prescriptive analytics)]: 规范分析是临床分析的最高阶段，也是最具精准化、个体化、最优化的阶段。与预测分析阶段所不同的是，规范分析阶段需要进行更为精确的分析计算，需要更具有针对性和精准性、更精确地针对个体健康状况和行为特征提出既有利于个体健康状况改善又最可能被个体采纳接受的建议，使受体感受到贴切舒适，乐于采纳。从泛泛的群体干预、普惠式宣教向极具针对性的定向干预转化。

最高阶段的卫生分析结果需要依赖的数据基础也最为厚实：传统数据信息（如 PHR、HER 等）、临床数据、社交媒体数据、自我监测数据，甚至气候环境等都是重要的分析因素。社交媒体数据有助于深入理解个体的行为和生活方式，行为分析有助于建模预测个体更有可能接受何种健康干预措施或建议。这是全新的分析方法，需要更加深入细致地理解个体，而当下日益普及的自我监测、自我量化数据，社交媒体数据、机器学习等等都是推动分析深入进行的极为有利的因素。

需要说明的是，此处的干预分析与传统意义的群体干预不同，将个体干预作为最高阶段丝毫没有否定传统健康干预的意思。群体性预防和干预目标的最终实现是靠每个个体的干预成功达成的，因此，此处强调个体是运用传统健康促进的理念，运用大数据和卫生分析手段使原有的泛泛而谈、粗放管理、群众运动、广种薄收式干预向逐一研究、发掘特征、精准干预、有的放矢干预转化。

临床分析如图 9-9 所示。

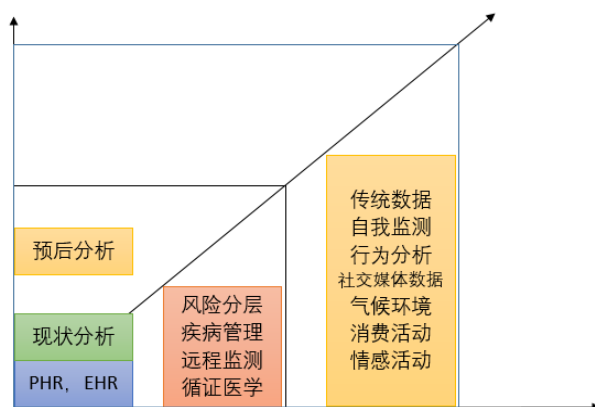


图 9-9 临床分析渐进示意图

④ 辅助临床决策 (assistant clinical decision-supporting system): 辅助临床决策支持系统是卫生分析方法在临床工作中的具体应用，证明了卫生分析本身也是一个不断完善成熟的过程。概括来说，辅助临床决策支持系统的发展可以分为以下几个阶段：

- 系统开发阶段 (system development stage): 如同所有的卫生分析一样，这是一个团队合作开发的过程。一般由资深临床专家、统计学家、数据分析处理专家等组成，利用历史和现实数据、循证医学数据，等等。研发用于对个体罹患某种或某

类疾病的可能性及预后的预测，并对这些疾病的诊断、治疗、预防、保健和康复提出规范方法，等等。

- 临床试用阶段 (clinical trial stage): 临床试用实际上是选择愿意使用这个系统的医生和适宜患者的过程。临床医生首先要认可辅助临床决策支持系统才能遵从系统对其患者给出的诊断建议或治疗方法。临床医生首先要根据自身的认知和经验, 选取适合应用辅助决策支持系统的病例, 并在临床实践中对系统的功能情况进行判定。
- 系统提醒阶段 (system reminder): 系统自动或根据医生的选择对某些个体发出警示或提示, 能够自动连接患者的 PHR/EMR 并按既定算法进行综合分析, 给医生提出适宜病例的建议, 并作出预测、给出建议。
- 系统改进阶段 (system improvement): 类似于系统开发阶段, 但是更高的一个层次, 是螺旋式的上升阶段。系统自动记录功能作用发挥的情况, 如医生的认可程度、诊断准确率、预测准确率、治疗有效率、患者遵从程度、治疗保健效果、费用、患者体验 (评价) 等, 系统还要具备对每一个案情况的汇总统计和分析功能, 并及时反馈给研发团队。而研发团队则根据反馈情况对原有系统进行改进。如此循环反复, 直至成为真正的科学的临床决策支持系统 (clinical decision support system)。

随着信息技术进步及临床决策支持系统应用普及, 系统的自我学习能力将不断提升, 意味着系统的自我改进能力将日新月异。同时, 专家间分享信息及专业技能、降低临床风险的意愿也会增强, 未来患者将得益于临床决策支持系统所带来的疗效提升、由于系统提升而达到精准医疗所避免的无谓检查治疗而降低费用, 同时拥有更好的体验。

辅助临床决策过程如图 9-10 所示。

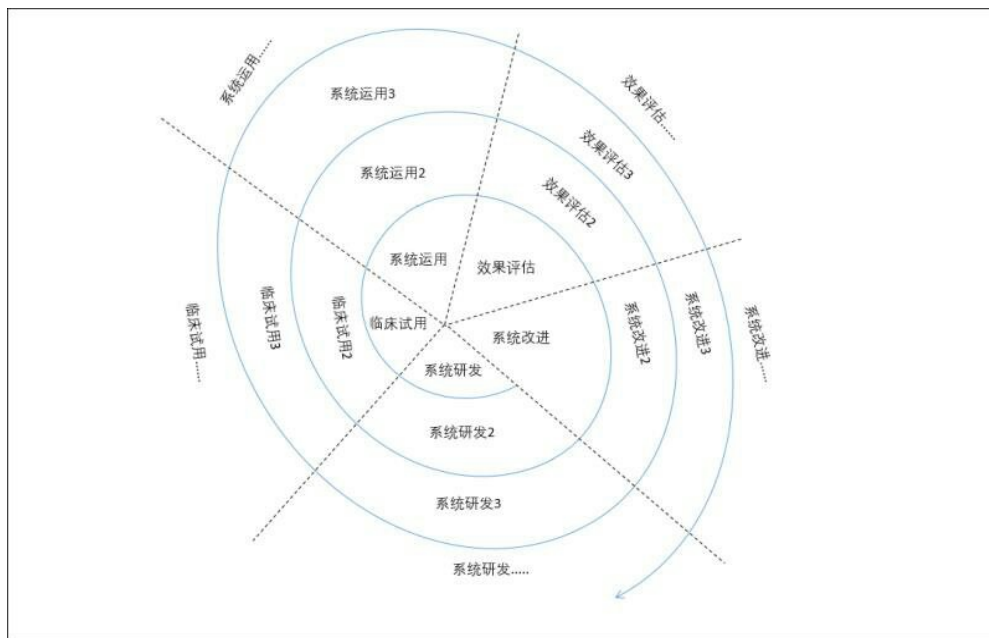


图 9-10 辅助临床决策过程图

（5）运营分析（operational analytics）

运营分析更偏重于机构的财务和资源使用分析、谈判、及运营补偿等方面的研究分析。运营分析对于机构来说至关重要，对于消费者也同样如此。这是矛盾的两个方面：对于医疗机构来说，一般收入越高，赢利的可能性就越大，意味着经营成本相对较低，医疗保健机构会有一定结余。而对于消费者来说，所要寻找的信息正好相反，治疗同种疾病费用越低、时间相对较短者更好。

传统的数据分析对于一般的经营效果分析颇有帮助，但利用大数据和卫生分析方法，会有更加深入的理解和发现。迄今为止，我国公立医院改革更多的精力放在了患者的照顾上，目标是改善治疗效果、降低医药费用。然而，新时期以人为本的医疗卫生服务体系建设，旗帜鲜明地提出要将三个看似相互矛盾的目标同时实现：疗效提升、费用降低、体验改善。因此，运营分析要把更多的注意力放在帮助医疗机构如何更好同时实现这三个目标上，或者更确切地说是帮助医疗机构逐渐向这个方向靠拢。

① 从追求量到质的转变。医疗服务从单纯追求服务量的供给转向追求疗效提升和费用降低，相伴而行的是单位服务量消耗资源的减少和费用支出的降低。具体如对诸如糖尿病、高血压等慢性非传染性疾病的健康管理力度加大、生活干预增强，而非必须治疗手段密度降低、消耗减少。医保对于医院支付则主要以按病种付费等预付方式进行。

② 从追求院中短期疗效向完整疗程效果转变。无论是专科还是全科医生都要从追求患者在医疗机构内短期疗效向完整疗程治疗（episodes of care）效果最优化转变。这是为健康买单的重要一步，可有效防止用短期疗效牺牲患者长期健康福祉。具体做法是将不同机构治疗相同疾病的全程效果、费用等相关因素进行比较。而连续的健康医疗大数据正是进行此类分析的基础。

③ 从追求高消耗向低消耗转变。衡量医生个人或医疗机构效率的标准至少在某些方面是一致的，如治疗相同人群或个人的同一疾病消耗资源的多寡。现阶段按服务付费的支付模式一定是鼓励医生和机构尽可能多地消耗资源以获得更多收入。健康医疗大数据分析可以将机构或医生个体消耗资源情况暴露无遗，更重要的是为医保支付方式改革奠定了坚实的科学基础。

④ 从效率指标（efficiency metrics）中寻找答案。依据消耗资源多寡，健康医疗大数据能够提炼出不同机构的运营效率情况。部分业务过高而总体平衡者，只需对此部分业务进行适当调整即可。而总体过高或总体过低都需要予以特别关注，采取必要的矫正措施。完整的效率指标必须具备发现和妥善处置离群者的方法，同时可以对诸如疾病构成、技术风险等因素考虑周全。

（6）视觉分析（可视化分析，visual analytics）

视觉分析是一种将视觉、人的分析判断能力及数据分析紧密结合的一种综合分析方法，严格地说，它只是卫生分析众多方法中的一种，而不承载具体的卫生分析内容。之所以要单列介绍，是因为视觉分析的功能实在强大，不得不对其另眼看待。

视觉分析将数据信息通过以人为中心的直观视觉方式进行展示，使用者便会从中得出展示者想要给出的结论。因此，不仅仅是视觉，其背后的大数据分析及其组织和展现数据信息的能力和方式使得成千上万的变量以简洁的形式呈现在一个或数个图表画面上。使用者犹如一个玩家，凭着直观的图表，用指尖即可操控指挥数十亿行的数据达到适合自身需

要的分析目的。

没有逻辑的数据毫无用处，而视觉分析的一个重要功能就是利用分析工具把多种不同数据内在的逻辑关系用图示方式直观地呈现给观看者。如果不借助视觉分析，某些内在的逻辑关系可能很难被发现或感知。

视觉分析的案例很多，传染病流行分布数据与地理信息系统相结合所产生的效果是数据民主化^[122]（democratizing data）的典型代表，因为无需太多的专业知识，人们即可一眼看出各地疾病流行分布情况并可自行操作判断未来发展趋势。对于医疗保健机构的排行、这些机构各种疾病的疗效和费用排行信息同样重要。这些信息有助于患者确定罹患某种疾病后应该到哪家机构接受治疗。由于所处位置不同，消费者与机构管理者对于排名认同侧重点有所不同，但从服务对象的健康福祉出发，疗效好费用低无疑是百姓关注的焦点，也应该成为卫生行业管理者追求的目标。

（7）个体化分析与精准医学

个体化医疗又叫“精准医疗”，拥有个体的大数据分析和基因组测序。侧重于个性化基因组研究的大数据分析是一个针对老问题的新方法。随着全基因组测序的成熟和推广，遗传基因变异体的数量将是巨大的，基因的数目将以百万计。人们不可能要求对每一个可能相关的基因变种进行临床验证，但科学家们正在寻找一个科学的方法，以便能够给医生和患者提供相关的信息，从而使他们能够采取正确的行动。

随着发现个体化风险对某些状况和疾病的发现变得更便宜、更容易，以及科学家收集庞大的 DNA 数据库，使研究人员在丰富的资源下做出有关遗传（过程），疾病路径和有效的治疗方法的前所未有的发现。很显然，由于每个都有自身的特点，因而，即使是相同的疾病也会有不同的表现，需要不同的治疗方法，个体化医疗逐渐成为临床治疗的一个组成部分已成必然。

美国个体化医疗联盟（PMC）的一份新的报告中表明：2014 年，被 FDA 所批准的新药物中，超过 20% 和个体化医疗有关。这些疗法锁定目标或参考一个特定的生物标志物用来预测有效性或者疗法或者帮助供应商集中做出有关护理课程。以前，一种病我们只考虑一种治疗方法，但现在，不同的人有不同的治疗方案。如何对这种大量的，针对个体并利用基因测序结果产生的治疗方案进行监管，是一个需要我们认真思考，提前预判的问题。

3. 卫生分析思维

所谓的卫生分析思维是指一种结构化的方法，这种方法能够基于已有的数据和事实回答问题并能提供解决问题的方案。具体描述如下：

- 发现问题，并明确界定；
- 获取正确的数据，核对、确认、清洗并标准化。
- 在数据中定位问题区域；
- 按重要性对问题进行排序；
- 探寻数据中可能存在的关系和模型；
- 钻研以确认答案；
- 确证假设及分析中的错误；
- 与他人分享发现；

- 确定解决问题的方法及对未来的影响；
- 做出决定并开始行动。

仅有思维还远远不够，因为具体实践中，数据应用随级别升高而复杂。当进行运营分析时，有指标考核就被重视，就会有努力争取的动力和欲到达的目标。相反，如无客观要求，则易放任自流，随意而行。最终无法达到预先设定的目标，实现特定功能。因此，思维加考核指标才是卫生分析真正能够引起重视的必要条件之一。

4. 卫生分析的现状

卫生分析实质上是健康医疗大数据应用的具体实践。因而，卫生分析的现状与健康医疗大数据应用并无不同：备受关注的热点话题、众多行业（IT 巨头、融资企业、健康相关产品制造厂商、保险行业等）竞相拼抢的战略制高点、卫生健康领域的开拓创新者（疾病预防控制、卫生管理、临床诊疗、临床科研、健康信息从业者等）探寻未知领域的天堂，等等。然而，概括总结后不难发现，说多做少、成功案例偏少依然是卫生分析（健康医疗大数据应用）面临的最大困境。

究其根源，健康大数据的采集和传输、清洗、存储本身就不同于一般意义上的数据管理，对其进行处理分析更需要新的理论和方法进行分析处理，对于卫生分析方法和思维缺乏认识应该是卫生分析缺乏成功案例的最主要原因之一。出于这种考虑，本书将卫生分析单列一章进行介绍，目的就是帮助读者更好地理解卫生分析，运用卫生分析的理论和方法开展健康医疗大数据的应用探索。

5. 卫生分析的典型案例

从已经发表的成果来看，除去谷歌预测流感、肯尼亚准确预测疟疾发病率、巴基斯坦登革热疫情流行的准确预报等少数案例外，卫生分析的实际应用有两个特点：一是成功案例还不是很多；二是许多应用案例含有浓重的小数据痕迹。

令人鼓舞的是，这一状况正在加速改善中：越来越多的有识之士自觉追求医疗保健服务的价值，以卫生分析为手段，从改善人群健康、患者长远健康福祉及就诊体验、降低费用出发，正在进行着多种有益探索。首先，运用区域健康医疗大数据对慢性病分级诊疗管理的全程效果追踪评价，并将此结果与传统小样本评价方法进行对照，以验证利用区域健康大数据及卫生分析方法取代传统研究方法的可行性；其次，运用区域健康医疗大数据，结合临床专家经验，建立儿科常见疾病诊疗决策支持信息系统，使儿科疾病诊断、咨询或轻问诊的费用成本大幅降低；第三，建立国家级的健康医疗大数据中心。这是重大的国家战略部署，其意义和作用影响极为深远，非本书能够阐明。但这无疑对卫生分析的发展起到直接引领和催化作用。

（1）儿童常见疾病诊疗决策支持信息系统

儿科医生缺乏是普遍存在的难题，各地医院急诊最忙碌的部门往往都是儿科。然而，研究证明，大约 85% 的儿童急诊根本就不需要专科医生诊治，现实中儿科所需要的初级医疗保健和专科诊疗的比例大致为 80%~85%：20%~15%。利用累积的区域健康医疗大数据中的儿科数据，研发人员开发出的儿科辅助诊断决策支持信息系统，足以帮助社区全科医生利用人工智能准确判断患儿是需要接受专科诊治还是接受一般的家庭护理。这样即使在没有儿科的基层医疗机构，也可以准确处置小儿患者。值得注意的是，数据量的大小和

质量高低将是决定儿科诊疗决策支持信息系统功能及可靠性的决定性因素，因此，要努力扩大样本量，提升可靠度。

可以预见，类似产品上线将会迎来足够的喝彩并蕴藏巨大的市场潜力。

(2) 门诊资源系统优化

LeanTaas^[123]利用其强大的机器学习平台，在斯坦福输液中心(Stanford Infusion Center)和科罗拉多癌症中心(Colorado Cancer Center)进行了资源优化以提升服务效率，取得了显著成效。科罗拉多癌症中心资源优化后的显著变化是：患者增加16%；超时服务降低28%；员工满意度显著提升。图9-11中呈现了资源优化前后情形对比。

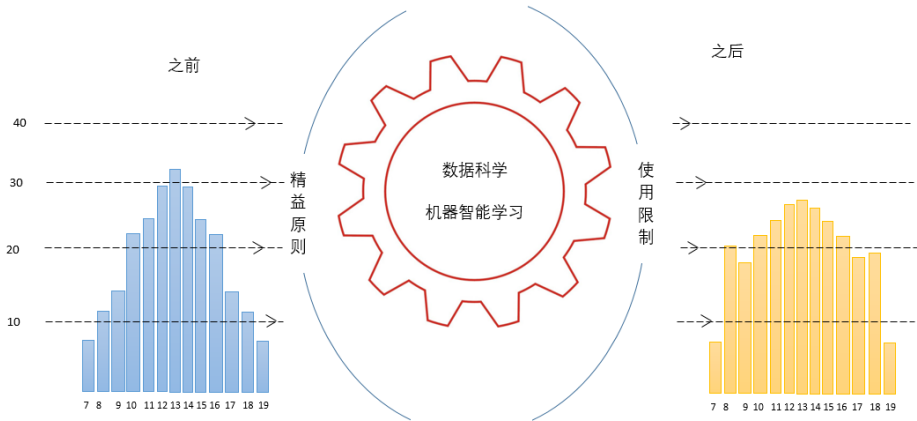


图 9-11 资源优化前后情形对比

(3) GNS Healthcare MAX

这个平台的独特之处是它能够整合非常大的来源庞杂的数据，可对包括医疗药品费用申报、实验室检查结果、电子健康档案、干预措施、社会经济和地理环境、基因数据等进行综合分析及相当精准的预测。如图9-12所示。

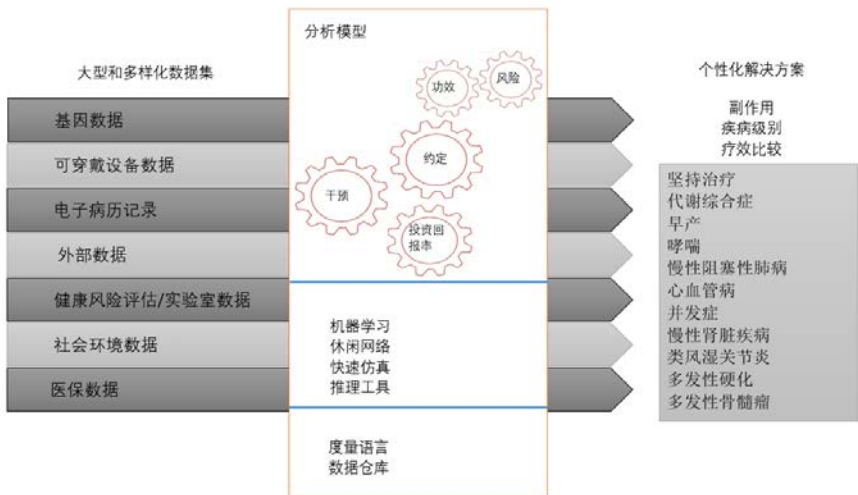


图 9-12 GNS Healthcare MAX Architecture

(4) 临床大数据应用

复旦大学附属中山医院泌尿外科团队近日推出中国首个肾癌手术评分系统，即“中山评分系统”^[124]，用以预测肾癌患者行肾部分切除的手术难度与术后并发症。该研究基于庞大的肾癌数据库及多年手术经验而进行，由泌尿外科郭剑明主任医师、王杭副主任医师领衔，研究生周林为第一作者完成。研究论文已发表在著名学术期刊《Medicine》上。

“中山评分系统”由3个指标组成：肿瘤肾内直径、肿瘤位置和肿瘤深度。该评分系统简洁有效，可多维度规范地描述一个肾肿瘤的解剖结构。在临床应用上可有效评估手术难度，预测手术并发症。根据该评分系统，可将肾肿瘤所保留肾单位的手术分为低危、中危和高危3个级别，针对各级别选择相应的手术方案，为肾癌的个体化手术治疗提供有价值的依据。在术前运用该系统对每位肾肿瘤患者进行评分，可以帮助医生及患者选择合适的手术方式，并降低手术并发症的发生，从而更有效地保护患者的肾功能。

与国外现有肾癌手术评分系统（主要有RENAL评分及PAUDA评分）对比，“中山评分系统”在评估手术难度和预测手术并发症等多方面拥有明显优势。临床数据显示，2005年至今，中山医院泌尿外科完成的肾癌手术已超6000例，是国内诊治肾癌病例最多的单位之一。

3.9.4 卫生分析组织实施的建议

尽管有国家和行业的各种标准、编码、术语，等等，并且对其经常进行维护更新、发布使用规则，以防产生歧义。然而，实践中，每个机构、甚至每个人都会对这些标准有自己的理解及应用规则。因此，当同时使用多个来源的数据时，非常重要的一点是，必须建立影射（mapping）技术规则和字典，以避免可能产生的误解和混乱。这就是进行卫生分析必须组建团队的主要原因。

卫生分析需要克服的首要障碍就是整合不同系统、不同时段、不同环境所产生的种类繁多的数据，甚至有时还需要采用历史数据。任务的复杂性决定了承担卫生分析使命的团队组成一定是覆盖相关专业领域的多种成份人才。具体建议如下。

1. 组建团队

(1) 构成

卫生分析至少要有以下三大类人员，并确保人员到位，形成紧密合作的技术团队，密切配合，相互协作，才能确保各种分析顺利进行。在许多情况下，还要能够重复实现分析过程和结果，以确保分析结果和过程的可靠可信。

① **医疗卫生保健和医疗卫生业务或管理专家**。能够提出特定的管理或医疗业务技术需求问题，特别是临床和健康结果分析。其中还要包括研发人员，主要研究新治疗方法、新药等；

② **数据分析领域专家**。根据需要对数据进行汇集、脱敏、清洗、存储、挖掘等前期处理，能够根据管理或业务专家提出的问题选择正确的统计分析方法并建立分析模型为上述问题及时提供正确答案；

③ **IT 技术专家。**管理和使用相关软硬件来帮助完成上述分析过程。

(2) 职责

确定数据分析的目标任务；根据任务目标确定数据来源，进行采集加工并有效管理信息数据；数据处理；统计分析；信息传递与展示；高性能计算机处理。

(3) 分工

医疗卫生机构或区域卫生行政部门领导需要对项目所覆盖的人群进行界定；医疗业务管理人员要对项目是否符合相关质量标准或业务流程进行判定；财务人员要对费用的合法性及信息采集的粒度作出判定；卫生信息管理专业人员负责确定有效的对相关信息数据进行编码的方法，并设计有意义数据仓库的影射策略；信息专业技术人员要将这些影射的要求翻译成新数据仓库的体系架构并进行编程，以便在来源于旧的互不相容系统的数据信息间进行有效地语义的可操作性分析^[125]。

(4) 步骤

确定核心团队人员是组建卫生分析团队的最主要任务。因为，卫生分析是运用发展极为迅猛的信息技术和来源极为复杂的信息数据，为一个处于经常变化中的行业寻求其具体业务或管理中内在的、本质的某些固有联系或规律。因此，卫生行业的多变性和不确定性客观上要求卫生分析团队的组成人员会因所要分析的问题内容不同而变换专业领域，需要补充或更换所要分析专业领域的专家人才。但是，卫生分析的核心团队应当相对固定，以确保分析团队的相对稳定和数据分析专业能力。

2. 明确方向

在小数据和大数据混杂交错的时代，对于形势的评判和目标任务的确认的确比较困难。因此有人说大数据应用最缺乏的是思想，是要确定做什么，以及怎么做。正确的方式应该是需求驱动，根据机构的需求确定大数据利用分析的目的和方向。在大数据利用尚未普及的今天，创新性的开拓项目无疑具有引领作用。仔细研究已经采集数据的数量和质量，确定什么样的数据可以用作何种分析。然后确定适用方法、模型和算法，再来确定预期结果。

卫生行业追求的三个目标已经十分明确：努力同时实现三个目标：提高人民健康水平、为个人和家庭提供更优质的医疗服务及更好的服务体验、医疗卫生费用个人和政府可以负担。属于卫生行业的各个机构及其各种管理和专业领域追求的目标方向也不能例外。

① **评估形势。**“三方五家”关于深化中国医药卫生体制改革报告中提出的“建立以人为本的一体化卫生服务模式”将对未来卫生行业领域发展走向产生重大影响，对于卫生分析的形势评估也使问题简化了许多。

卫生行业中许多与“三个目标”不同但在目前十分流行的做法都将面临被改变的命运，意味着具体到每个机构的许多具体的业务管理目标都要进行必要的校正，这是对于宏观形势的总体评估。

② **确定方向。**卫生行业致力于追求的三个目标，客观上要求将医疗卫生工作质量评估从结构评估向服务过程及医疗服务结果评估转变，即从单纯考虑提供服务数量向人群健康水平提升、患者长远健康结果改善及患者体验改善转变。这一革命性的变革使得卫生分析的不确定性问题得以彻底解决。

提高人群健康水平、提高诊疗效果、改善患者体验、增进患者健康状况、提升诊疗工

作效率、简化就诊流程、减少患者费用支出等等都是卫生分析具体项目的努力方向。各个机构可以根据自身实际和面临的问题选择适宜的项目进行实施探索，如缩短住院床日、病种全周期效果及费用分析、家庭医生签约效果分析，等等。

③ **分步实施。**卫生分析本身就是一项创新发展，是在大小数据时代交替、卫生行业改革不断深化、社会经济面临深刻变革形势下的体制创新与技术的紧密结合的尝试。因此，没有前车之鉴，少有成功先例，少有规律可循。因此，需要有创新者的勇气和思维，不断尝试，积少成多，逐步推进。

- 要注意避免被日益增多的信息所淹没。卫生信息系统所产生的数据信息可以帮助临床工作者和卫生管理者比没有这个系统或较旧的系统和技术更深地了解自身所从事的工作和机构运行情况。然而，医疗卫生工作者和管理者同样面临信息泛滥成灾的困扰，因此需要从辨别数据的真实性、必要性、重要性、代表性等多方面入手，以便从源头确保数据质量和数据处理的可操作性。
- 从小到大，逐步提升。在卫生事业价值所追求的三个总体目标引领之下，小到针对某种疾病诊疗或管理的临床预警、降低均次诊疗费用，大到群体疾病监测预警、区域卫生管理决策等，均可作为卫生分析的应用候选案例。可以根据实际工作需要及自身拥有数据的质量和数量，以及数据处理能力等综合因素确定卫生分析的项目，并进行实施。在成功经验基础上，逐步拓展提升。
- 积累经验，探索发现。在健康医疗大数据的作用日益得到公认的同时，面临的挑战和未知领域是如此巨大，致使不少人对健康医疗大数据应用采取敬而远之的态度。挑战之一，就是尚无法确定健康医疗大数据与传统临床研究或流行病学研究之间存在何种关系？在什么情况下前者优于后者，或何种情况下孰更适用？两种模型方法是否存在互补性？

由于在许多地区或机构，健康大数据的采集与存储基本属于自动进行，通过有效的数据治理即可保证数据质量，不需专门采集，也不需要太多的加工处理，省时省力，简便易行。因此，需要经常进行卫生分析，有条件时，在健康大数据应用与传统研究方法之间进行比较研究，以期有新的发现，诸如可否彼此替代、何种方法更经济有效？

④ **快出成果。**医疗卫生信息系统的生命在于应用。除了提供互联互通、信息共享的技术支撑外，对所采集数据的挖掘利用，探索 and 发现医疗卫生行业的未知领域应该是医疗卫生信息系统的又一重要功能。而随着采集存储数据与日俱增，对医疗卫生大数据的分析利用的紧迫性和重要性日益显现。而无论是对于信息企业还是医疗卫生从业者来说，都在热切企盼。

建立学习型组织是成功实现管理目标的重要方面，而建立数据驱动型组织更是信息时代的新的要求。卫生信息化建设的目的决不仅仅是建立系统、采集和存储数据信息，应用才是其主要目的。在支持日常运营的同时，对积累的数据信息进行分析利用，为人群全方位全周期健康服务才是卫生信息化建设的终极目标。卫生分析就是帮助卫生领域各类从业者有效实现工作目标的有力助手，必须加以高度重视，经常开展各种各类卫生分析活动，解决各种实际问题。

第十章 “厦门模式”

——创建全方位全周期保障居民健康信息生态系统的实践和体会

本章导读

1. “厦门模式”概述
2. “厦门模式”建设内容
3. “厦门模式”的实际效果
4. “厦门模式”的思考与体会
5. 升级换代——基于大数据的新一代智能区域人口健康信息平台
6. “厦门模式”大事记

区域人口健康信息平台的“厦门模式”源于厦门区域卫生信息平台，成立于国家“十一五”科技支撑计划军民协同共建医疗服务示范工程厦门示范区(厦门市民健康信息系统)，是在厦门市委市政府的支持下自主研发建设的区域卫生信息共享系统。是一套基于区域协同医疗，以居民健康档案信息为基础，提供区域内卫生信息共享与服务的系统平台，主要研究以新的现代服务理念为指导，将各级医疗机构和社区形成一个整体，利用先进的网络信息集成共享技术，建立一套可推广可移植的、能够初步解决“看病难、看病贵、看病乱”问题的区域协同医疗公共服务集成平台和运行机制，为创建全新的符合国家新医改政策的现代医疗服务模式提供了强大的信息化技术支撑能力。

本项目于 2006 年初步建成，2007 年加入由解放军总医院牵头的国家“十一五”科技支撑计划——军民协同共建医疗服务示范工程，并于 2009 年二月底在厦门市举行了启用仪式。在国内引起巨大的反响，被称为“我国区域卫生信息化建设迄今为止最为成功的实践蓝本”，业界称之为“厦门模式”。

3.10.1 “厦门模式”概述

为解决广大居民医疗保健记录散乱无序、无法建立连续完整的健康档案并为医疗保健活动提供有效支撑的世界性难题，2003 年厦门市卫生局提出了建设“厦门市民健康信息系统”的设想，以提高医疗保健服务水平，同时提升卫生行政管理水平。

对政府管理部门而言，可以及时统计并发布宏观经济运行状况、财政收支情况、社保基金使用情况等，但却很难及时掌握居民的整体健康状况、就诊费用情况、疾病分布情况等。对居民个人而言，虽然有完整的户籍档案、人事档案、信用记录等，但居民个人健康信息往往散落在家中、办公室或存储在不同的医疗保健机构。当就诊急需时，总是很难找到，更无法进行自我保健管理。同时由于纸质病历极易遗失，会导致居民在就诊、保健过程中医生对其既往病史等信息也难以及时准确掌握。加之医疗保健机构间的信息无法共享，也使重复检查和重复开药不可避免。既加重了居民的经济负担，也不利于医护人员准确诊断和治疗。健康信息缺失还影响了政府对卫生资源配置的决策，降低了社会医疗资源的使用效率，也使政府无法对医疗机构医疗行为进行有效的监控。

为此厦门市委市政府决定在建设“市民服务信息系统”时，重点建设以数字化、网络化和信息化为基础的“厦门市民健康信息系统”，并将其作为“市民服务信息系统”重要组成部分，以填补居民电子健康档案的空白，满足人民群众自我保健的需求，实现卫生信息资源共享，加快卫生信息化进程，促进区域卫生信息化发展。

在原国家卫生部的大力支持和指导下，在市委市政府的高度重视下，以方便群众就医、优化医疗机构服务流程，提升厦门市居民健康管理水平为重点，建立了以居民电子健康档案为基础的区域卫生信息平台——厦门市民健康信息系统，实现了区域医疗卫生机构的互联互通。厦门市委、市政府高度重视和全力推动“厦门市民健康信息系统”这项惠及全市广大人民群众、促进我国卫生信息化事业创新发展的重大科技攻关项目，两次将该项目的建设和推广列为市委、市政府为民办实事项目。

原国家卫生部出台的《全国卫生信息化发展规划纲要（2003—2010年）》明确提出区域卫生信息化的建设目标，希望通过进一步重点加强区域公共卫生信息系统的建设，加速推进信息技术在卫生电子政务、医保互通、社区服务、双向转诊、居民健康档案、远程医疗、网络健康教育与咨询等卫生领域的广泛应用，实现预防保健、医疗服务和卫生管理一体化。

2006年，科技部立项“十一五”国家科技支撑计划重大项目——现代服务业共性技术支撑体系与应用示范工程课题。其中，“厦门市民健康信息系统”与国家“十一五”科技支撑计划重大专项——现代服务业共性技术支撑体系与应用示范工程重要课题“军民协同共建医疗服务示范工程”实现高端嫁接，课题牵头单位——解放军总医院对项目的提高升华发挥了重要作用。厦门市民健康信息系统作为该课题中唯一开花结果的项目，成为全国、乃至世界上第一个完整覆盖整个行政管辖区域的卫生信息平台。

截至目前，共建立居民个人电子健康档案430余万份，接入二级以上医院共22家（含部队、私营医院）和全市基层系统，以及保险理赔、计划免疫、银联、广电等第三方系统，已经集成占全市95%的医疗卫生资源的医疗卫生机构；为全市96%以上的人口建立了规范统一的电子健康档案。实现了居民身份统一标识的全市就诊一卡通，患者足不出户便可通过电话、手机、计算机网络、广电网络等多种手段预约挂号。开展了健康档案调阅、双向转诊、重复检验提醒、重复检查提醒、重复用药提醒等应用，建设慢性病一体化管理、区域统一的基层平台、全市妇幼保健平台、公众健康门户等应用平台，在公众健康门户上实现统一预缴金充值服务。2015年，厦门市健康医疗云数据中心包含5家医院、300多家社区（含38社区卫生服务中心和乡镇卫生院、298家村卫生所）、多个应用平台（如综合管理平台、基层医疗卫生信息平台、统一预约平台、区域影像、区域心电、远程会诊、微信平台等）。

厦门市民健康信息系统以居民个人为中心,旨在建立一套完整的、综合程度较高的居民健康档案。内容涵盖从生命孕育开始,直到生命消逝为止,有关这个生命的所有健康信息,以及这个生命的父系和母系的遗传健康史。它是一个在时间上连续,在空间上全面覆盖所有涉及该生命有关的健康信息的集合。

厦门市民健康信息系统为患者、市民、医疗卫生机构和政府部门提供了全方位全过程的数字化、网络化和智能化信息服务,推动了患者就医模式、医院服务模式、政府监管模式的深刻变化,在我国第一次真正实现了地方政府对全体居民的健康信息的全面管理,对缓解“看病难、看病贵”问题,提高全民健康水平具有重大意义。该系统运行多年,取得了良好的社会效益和经济效益。

厦门市民健康信息系统启用后,在全国各地引起了极大的反响,时任国务院总理温家宝、副总理李克强等国家领导人分别做出批示,给与了充分的肯定。原卫生部、科技部、财政部、工信部等有关领导专程来厦专题调研,中央、省、市各级新闻媒体做了大量的专题报道,荣获第五届“中国地方政府创新奖”等多个奖项。

3.10.2 “厦门模式”建设内容

1. 厦门市民健康信息系统

厦门市民健康信息系统是“厦门模式”的核心所在。一切源于个人电子健康档案,一切服务于居民健康福祉。如前所述,厦门区域卫生信息平台建设的初衷就是为了给辖区每个居民都建立一份从胚胎到死亡的伴其一生的电子健康档案,可升级、可维护、可应用,从根本上解决居民健康档案散乱无序、无法担当健康维护重任的难题。

(1) 项目背景

本项目于2003年开始可行性研究,2005年正式启动,截止2016年,系统已实现除少量营机构外的全市95%医疗卫生机构的互联互通、医疗卫生信息共享。为全市96%以上的常住人口建立了动态实时的电子健康档案,共积累750多万份健康档案,含本地医保654万份,市民健康卡65万份,异地医保31.7万份。

(2) 项目介绍

通过建设市民健康系统,改变了传统的就医模式。将以往档案分散在不同医疗保健机构、病人随身携带病历就诊改为健康档案跟着病人走,即使没有带病历也可临时调用。病人的就诊信息能够异地共享,为医生避免对病人重复检查和用药提供技术支持,并将患者每次就医情况自动存储到市民健康信息系统中,建立起居民的终身健康档案。初步打破了目前各医疗机构之间信息孤岛的局面,实现了市民的健康就诊信息的互联互通。

(3) 项目实现的主要功能

由于厦门市民健康信息系统是围绕人的健康信息采集、存储、加工、处理和共享应用建设,因此项目涵盖医疗保健的方方面面,渗透到医疗保健和管理的各个环节,几乎囊括了医疗保健和行政管理的全部内容,因此门类繁多的各种应用系统都被纳入其中。主要实现了以下功能:

- ① 统一市民个人身份标识（全市一卡通）。
- ② 完成了市民健康档案的建立与全市共享（全生命周期的居民健康档案）。
- ③ 开通了市民健康网站。
- ④ 区域健康医疗云平台。
- ⑤ 全市统一门诊预约挂号平台。
- ⑥ 建立统一的基层医疗卫生信息平台。
- ⑦ 区域心电系统平台。
- ⑧ 区域妇幼保健信息系统。
- ⑨ 区域 PACS 系统。
- ⑩ 区域远程会诊系统。
- ⑪ 区域病理信息系统。
- ⑫ 区域慢性病一体化管理系统。
- ⑬ 区域分级诊疗平台。
- ⑭ 区域家庭医生签约系统。
- ⑮ 区域临床路径信息系统。
- ⑯ 区域卫生决策支持信息系统。

.....

2. 数字化医院信息系统

（1）项目背景

建立基于居民健康档案的区域卫生信息平台，适应医药卫生体制改革不断深化的要求，处于改革中心的各个医院都无可避免的感到了压力与危机。与此同时，患者作为消费者对医院的服务质量提出了更高的要求，同时也更加注意保护自己的权益，也要求各医疗单位从医院管理的角度加强内部信息系统建设，使医院内部工作流程有序化、规范化，同时通过信息系统监督、控制各种院内医疗相关行为，最终达到提高整体管理水平的目的。

区域卫生信息平台的建立，客观上对医院信息化建设提出了更高的要求。在满足医疗业务操作流程的前提下，必须实现信息的互联共享，并促使各医疗单位，特别是大型医疗机构的系统向一体化医院信息系统发展。目前厦门已经建成的大型、一体化医院信息系统有如下特征：覆盖全院的计算机信息网络、适应医院医疗服务需求的大型数据库系统、自顶向下设计及实现信息在发生地一次录入可全院完全共享的无缝应用软件系统、以提高医院管理效率为根本目标的流程再造等。这些系统基本涵盖了医院日常业务活动：门诊挂号收费；患者入、出、转院及住院费用结算；门诊、住院及药库的药品管理；病房医嘱生成及处理；手术、麻醉、重症监护室管理；检验信息联机处理；影像存储与传输系统；后勤库房管理；病案管理；医疗统计及信息查询；财务管理、成本核算与绩效考核管理；科研、人事及再教育管理等等。这些子系统所生成的信息既需要有上传区域卫生信息平台的通道，也需要建立接收信息区域平台信息的机制。

作为一个承载众多高度专业化工作的集合体，在建立一个完整的、高可用的智慧医院的过程中，不但在理论上涉及现代临床医学、管理学、计算机科学等众多专业的学科领域，在实践中也包含了网络规划设计及管理、硬件存储的选择与配置、网络安全及应急突发事

件处理、数据库选型及应用软件设计开发等众多技术内容。同时，互联互通是医院信息化建设贯穿始终的一条主线。

（2）项目介绍

2006年起厦门市卫生局主导对全市医院信息系统进行升级改造，全面支持“一卡通”管理，提出以“患者满意为目标”、以“效率和效益为导向”的门诊服务流程优化，并持续对医疗服务流程进行科学改造和优化。

目前实现了以下医疗服务流程优化方法和措施。

① 全市一卡通就诊模式。

统一市民个人身份标识。定义了统一的市民唯一身份标识规范，并在实施单位投入使用，完成了全市一卡通功能。使得患者在医院各部门流转期间，各部门录入的信息，相关部门可共享使用，这就使得患者在整个门诊就医过程中各个子系统不间断流畅的运行起来，从而减少操作人员重复录入、缩短患者的等候时间、避免各子系统孤立运行。在全市就诊“一卡通”的带动下，对全市的纸质门诊病历也实行了“一本通”，即患者只需买一本病历就可在全市各个医疗机构通用，各医院接诊医生只需在病历中记录或粘贴本次就诊信息即可。

② 门诊全预约服务平台。

预约诊疗服务是公立医院改革重要措施，不仅方便群众就医，更可有效调节医院患者流量和频次，改善医疗秩序与环境，进而提高医疗服务水平。通过预约挂号，可以分流就诊人群，尽量实现各时间点就诊人次平均，并且显著减少患者在院候诊时间，优化了门诊流程，改善就诊环境。同时，复诊患者通过预约挂号，可以直接到分诊台排队候诊，减少排队等候的次数，使医院的门诊就诊压力得到很大缓解，成为医院有效的提高工作效率和医疗服务质量应用模式之一。

提供的预约挂号服务有自助预约挂号、电话预约挂号、网上预约挂号、手机 App 预约挂号、微信预约挂号等。通过以上全程多方式的预约挂号服务，实现医院全程预约挂号，优化门诊流程，缩短就医时间，有效解决了病人看病难的问题。

③ 全方位门诊自助服务。

在优化就诊流程方面，通过自助挂号、自助预约、自助充值、自助结算、自助报告、自助取药、自助查询等自助服务方式，实现全方位门诊自助服务，优化门诊就诊流程，缩短就医时间，解决病人看病难的问题。

根据医院门诊流程的实际要求，采用医院全方位门诊自助服务优化门诊流程。通过采用计算机网络控制，根据门诊患者挂号、预约、充值、结算、报告、取药、清单的需要，只需要通过在自助机上刷患者就诊卡，即可完成患者所需要的服务。自助服务系统包括：挂号、预约、充值、卡上余额查询系统、结算、报告、取药、公共查询与清单打印等。目前，正在努力实现连续自动的预约功能，即居民不仅能预约门诊，还能在医生开具各种检查治疗的同时，系统自动对需要预约的检查治疗项目进行预约，避免了患者此后的多次排队和来回奔波劳累。

④ 智能化的服务与应用。

不断促使各医院升级医院信息系统，实现医院管理信息系统、临床信息系统、临床检验系统、医学影像存储与传输系统等，实现各系统之间的集成与融合、信息共享与智能化应用。智慧医院是一个开放的系统，遵循信息标准的软件系统都可以接入，并通过医院信

息集成平台实现数据集成和应用集成，将原先分布在各业务系统中的病人信息交换进行无缝整合，实现医院各个科室间的互联互通，最大限度地服务病人、方便医院一线医护人员工作、方便各类管理人员分析决策。

在建设国家健康医疗大数据中心及产业园试点城市的实践中，厦门正在努力把单个医院内部的智能化服务扩大到整个区域。

⑤ 以电子病历为核心的临床信息化建设与应用。

临床信息系统，是医院信息系统的核心。建设以电子病历为核心的医院信息系统，实现不同系统之间的临床信息资源整合，实现基础数据实时更新，满足管理决策、临床决策、科学研究、对外信息交换共享。通过临床信息系统，加强对医疗过程的监控管理，规范诊疗行为，促进提高医疗服务质量和降低医疗费用，解决患者“看病贵”问题。

利用区域健康医疗云平台，厦门把以电子病历为核心的医院信息系统搭建在云端，可同时供数个医院应用，迅速提升了原来信息化基础薄弱机构的应用水平。

⑥ 提高医院管理质量和工作效率。

建设智慧医院信息系统，规划医疗资源，实现诊疗流程再造，提高医院工作效率，提升医院的整体服务能力。通过优化就诊流程，有效解决就诊“三长一短”现象；通过信息共享有效减轻医生工作负荷，提高病历书写质量和效率，提高医院临床管理水平；通过智能临床决策辅助系统，有效减少不必要的诊疗干预，提升医疗服务质量，减轻群众经济负担。医院信息系统还全面支持医院管理及决策事务，实现管理全面数据化和信息化，满足医院管理与决策的需要，提高管理质量和决策水平。

⑦ 实现现代医院人、财、物的综合运营管理。

通过智慧医院信息系统建设，建立了一整套以会计为核心、预算为主线、物流和成本为基础、绩效薪酬为杠杆的医院运营管理目标决策理论与方法，实现医院运营管理中“物流、资金流、业务流”的统一；增强管理者对人、财、物各项资源的计划、使用、协调、控制、评价和激励等方面的综合管理，全面提升医院运营管理效率，最终建立现代医院的财务业务综合运营管理模式。

通过多年的医疗卫生信息化建设实践和努力，厦门市的主要医院大幅度的提高了医护人员的工作效率和医疗服务水平，减少了患者等待时间和不必要的费用支出，提高了整体服务水平，取得了瞩目的成效：如厦门大学附属第一医院在全国首创了全程全预约全自助就诊模式。该院于2015年通过JCI谁评审，2016年通过HIMSS六级认证，目前正在冲刺HIMSS七级认证。将有望成为全国首个通过JCI认证和HIMSS七级认证的医学中心。

3. 基层医疗卫生信息系统

(1) 项目背景

社区卫生服务中心和乡镇卫生院及其下属的社区卫生服务站、村卫生室，都属于紧密联系城乡群众的基层医疗卫生服务机构。这些机构规模虽小，但承担的任务繁多，且数量众多，信息化建设的任务同样繁重且投入不菲。同时，由于基层单位力量相对薄弱，信息系统维护也成为难点之一。有鉴于此，厦门市从一开始就着手建立全市统一的以电子健康档案为核心的区域中小（基层）医疗机构综合业务信息平台（简称：基层医疗卫生信息系统）。在此系统中，每个机构只是一个接入单元，由系统平台负责运维。解决了基层机构的

一大难题。

基层医疗卫生信息系统以居民健康档案为核心,包括健康档案管理、公共卫生服务(传染病预防控制、计划免疫管理、高血压管理、糖尿病管理、心脑血管疾病管理、肿瘤管理、精神卫生、突发公共卫生事件管理、妇女保健、儿童保健、老年人保健、计划生育技术指导、健康教育)、基本医疗服务(全科诊疗、药品管理、门诊划价收费、家庭病床管理、社区护理管理、体检管理)、综合管理(团队管理、绩效管理、报表统计信息、综合统计分析)四大部分组成。基层医疗卫生服务与医院医疗有着密切关系,医院信息系统采集的病人信息与基层医疗卫生信息系统的信息共同形成个人、家庭健康档案。社区卫生机构承担全部基本公共卫生服务,接受疾病预防控制机构的专业管理和指导。系统建设中,与疾病预防控制、妇幼保健、计划生育等部门紧密协调,建设符合各项业务功能需要的统一软件。

(2) 项目介绍

厦门市基层医疗卫生信息系统始建于 2007 年。截至 2016 年,系统平台已接入 300 余家机构(含 38 个社区卫生服务中心和乡镇卫生院、298 家村卫生所)。目前平台日均门诊量 4 万人左右,产生的数据每天上传到市民健康信息系统平台归档。系统建立居民电子健康档案 400 多万份,并为这些基层医疗卫生机构提供门诊医生收费管理、门诊配药管理、门诊药房管理、住院医生工作站、住院护士工作站、住院配药、医技检查等医疗管理服务。

此外,平台的公共卫生服务管理部分以居民健康档案为核心,围绕居民健康档案的建立、管理和使用,将家庭、社区卫生服务中心、医疗机构、卫生管理部门等紧密联系在一起,形成健康档案共享、医疗与公共卫生服务一体化、慢性病监管统一平台,全市已实现十二项基本公共卫生服务的规范管理,符合国家健康档案的相关标准。

(3) 厦门基层医疗卫生信息系统的特色

① 针对使用群体,提供个性化定制风格。

基层医疗卫生机构存在部分医务人员年龄结构偏大、信息化水平偏低等实际问题,厦门基层医疗卫生信息系统根据乡镇卫生院、社区卫生服务中心、村卫生室等不同医疗机构的规模和业务特点,以及不同用户角色定制个性化的操作界面,以满足不同用户的需要。如图 10-1 所示。



图 10-1 基层医疗卫生信息系统角色定制

② 健康档案、基本医疗服务、基本公共卫生服务一体化整合。

围绕居民健康档案的建立、管理和使用，将移动终端、基层医疗卫生机构、上级医疗卫生机构、卫生行政管理部门等紧密联系起来，形成健康档案共享、基本医疗与基本公共卫生服务一体化信息平台。

③ 集成检验检查报告，提高医务人员工作效率。

基层医疗卫生信息系统集成检查检验系统，能够自动获取检验、检查报告，协助医生快速确诊。

④ 社区移动医疗实现健康进家庭。

随着网络的普及以及移动健康设备越来越广泛的应用，居民可以通过社区健康小屋自主检测测量，测量结果自动上传，也可以在自己家中通过移动健康设备（血压测量仪、血糖测量仪等），进行测量监测，测量结果自动通过 3G 网络自动上传。医生可以通过移动设备实现移动办公，入户建档随访，以离线、在线的方式提供各项公共卫生服务，实现健康进家庭。如图 10-2 所示。



图 10-2 厦门大学附属第一医院鼓浪屿医院远程高血压管理

⑤ 多领域全程监管，辅助提升监管力度。

通过基层综合监管实现对基层医疗机构运营的有效管理，包括门急诊及住院收费、物资、设备、财务等，能够进行统计分析、查询、管理决策服务等综合管理，数据可层层下

粘到具体的个案数据。如图 10-3 所示。



图 10-3 基层医疗卫生机构业务工作实时监管

⑥ 实时更新的基层医疗卫生人员激励机制。

将基层医疗卫生工作人员的工作质量数量与激励机制相结合，实现个人、机构工作量与激励机制的有机结合，医疗卫生工作者通过系统了解自身的工作质量和工作效率效果，并与考核方法挂钩，预知收入水平。

4. 妇幼保健信息系统平台

(1) 项目背景

妇幼保健工作涉及到妇女和儿童各个生命阶段，包括孕期保健、儿童期保健、青春保健、更年期保健以及有关妇女儿童健康的各个方面。以前妇幼保健机构日常工作主要以手工方式进行记录、整理、统计和分析，需要耗费大量的时间、人力、物力和财力。面对妇幼保健监测对象多、检查项目多和持续时间长等特点，手工管理方式常让医护人员及管理人员捉襟见肘，工作的准确性、及时性和效率都无法得到较好的保证。而手工管理带来的信息丢失严重、数据错误率高、统计分析结果滞后、无法有效支持决策、大量信息数据不能实时共享和充分利用等问题在很大程度上阻碍了妇幼保健工作的发展。

厦门市一直探索通过信息化手段加强、加快妇幼保健机构的现代化进程，健全标准化、规范化的妇幼保健信息管理与服务系统，增强各级妇幼保健机构管理与服务的功能和质量，促进妇幼保健信息的互联互通和数据共享，提高政府对妇幼卫生工作的科学决策和应急指挥能力。

厦门市的妇幼卫生信息系统以区域妇幼保健信息系统软件研发和妇幼保健数字化工作平台建设为主要内容，完成了区域“一卡”通行和整体覆盖，建立了符合国家标准的女儿童健康档案，实现了从生命准备直至妇女保健、儿童保健各环节的全程健康管理，并搭建了各级妇幼保健机构、疾病预防控制中心和医院的妇幼相关科室等业务协同、信息共享平台。

（2）项目介绍

厦门妇幼保健信息云平台是实现居民从出生到死亡的全生命周期的妇幼保健管理信息服务，支持全市范围内“甲地建卡、乙地保健、丙地分娩、丁地成长”的保健模式，涵盖卫生行政机关、市妇幼保健院、区级妇幼保健院、产科医院、社区卫生服务中心等相关机构的业务应用与管理；实现全市妇幼保健相关机构的数据互通共享，区域内妇幼保健服务业务协同。

厦门妇幼保健信息云平台建设经历了十多年的历程：2000年初，厦门市妇幼保健院提出全市妇幼保健信息系统建设构想并启动可行性研究工作。2002年，开始软件系统研发。2004年，参与“中国妇幼卫生信息系统标准体系研究”和“国家妇幼卫生科学数据管理和共享服务系统”项目。2005年10月，完成系统主要开发工作并在厦门市妇幼保健院试用。2006年5月，系统在厦门市部分医疗机构联网试运行。2006年9月，系统与厦门市区域卫生信息平台——厦门市民健康信息系统对接。2008年，实现厦门市孕产妇系统保健、儿童系统保健及《出生医学证明》网络化统一管理。2010年初，厦门区域妇幼卫生工作信息化覆盖全市医疗保健机构，其中含社区卫生服务中心和乡镇卫生院。2011年9月16日，项目荣获由中国疾病预防控制中心妇幼保健中心主办的“亨氏杯”妇幼保健事业成就奖——妇幼卫生管理最佳实践奖一等奖。2012年，妇幼系统与免疫规划系统省级平台对接，实现儿童出生信息与预防接种信息等共享。2013年9月，妇幼系统云平台数据库移至厦门健康医疗云数据中心，与厦门市基层医疗卫生信息系统实现统一数据库整合。

目前平台已接入73家医疗保健机构，包括28家医院、7家妇幼保健机构、38家社区卫生服务中心和卫生院。目前积累主要数据含妇女儿童基础档案近120万件，孕产妇档案150万件，2014年后的出生医学证明23万份、新生儿疾病筛查10.8万人。

（3）项目实现功能

厦门妇幼保健信息云平台包括妇女保健及儿童保健，其中妇女保健有婚前检查、孕产期保健、高危孕产妇管理、产前疾病筛查、计划生育技术、妇女病普查等功能；儿童保健有出生医学证明、听力筛查、新生儿疾病筛查、儿童健康体检、体弱儿保健等功能。如图10-4所示。

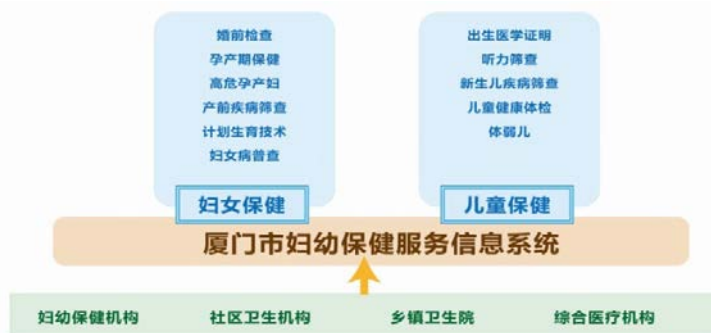


图 10-4 厦门妇幼保健信息系统示意图

① 一卡通行，全程保健。

保健对象使用社保卡（市民健康卡）在系统内建立个人档案后可实现全程保健管理，

所有保健资料信息都保存在中心数据库，可全市范围共享。

② 妇幼全保健流程展示。

以时间为轴的方式清晰明了地展示孕产妇的初复检时间、是否转卡和转卡时间、产筛时间以及是否高危产妇和发现时间等内容。通过此功能，医生无需再通过分模块的方式进行查询，简化了工作流程提高了效率。如图 10-5 所示。



图 10-5 孕产保健流程图

③ 智能图表与知识库：辅助医生诊断。

系统能根据录入的检查数据，自动生成妊娠图和儿童生长发育曲线图，改变传统模式下手工描画曲线可能不够准确、容易产生误差的弊端。如图 10-6 和图 10-7 所示。

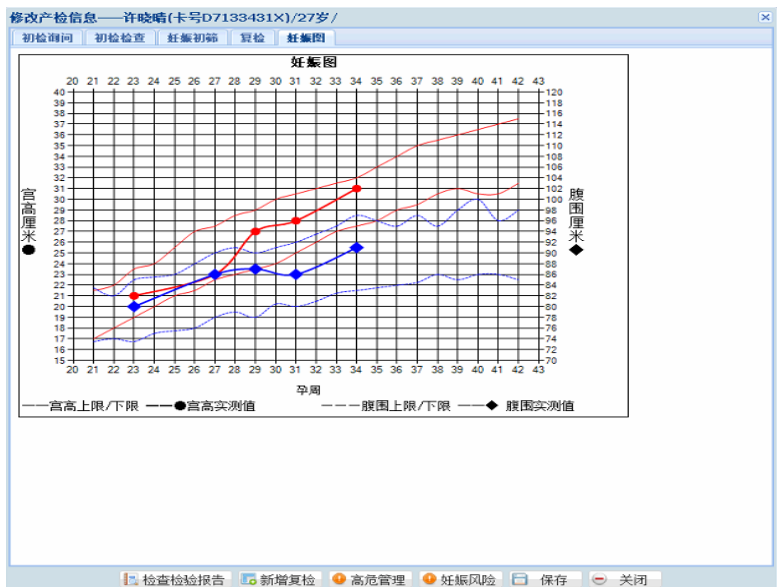


图 10-6 电子妊娠记录图

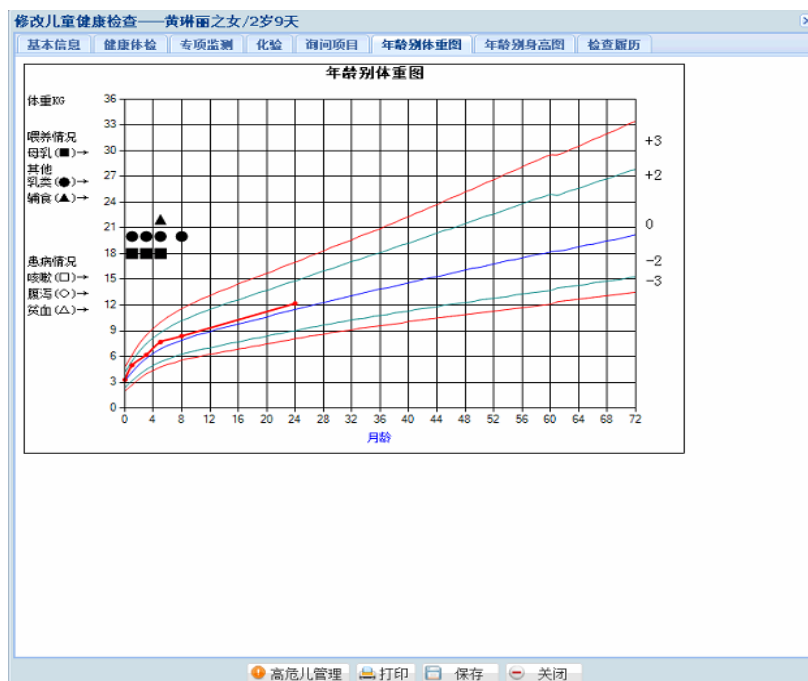


图 10-7 电子儿保记录图

④ 智能预约和提醒功能。

高危孕妇预警提醒：高危孕妇依严重程度标记红、橙、黄三色分类专案管理，便于医生有针对性地提供保健指导。预约提醒：为高危孕产妇建立专案并实行动态追踪管理，对超过规定时间未来随诊者，系统自动提示，提醒医务人员及时联系保健对象。智能化短信提醒：系统提前三天发送短信提醒保健对象就诊，医生也可向保健对象发送用药提醒、复诊通知等。

⑤ 出生医学证明全市统一管理。

出生证是人生的第一份法律文书，其重要性不言而喻。手工填写中的错误往往导致难以弥补的损失，甚至酿成重大灾祸。借用信息化手段，可以将手工操作的差错降至最低。同时对分配至全市各医院出生医学证明的编号进行监控，管理每一份证件的转归，能够跟踪和管理居民个体出生证号码发放、挂失及补发，可查看、统计《出生医学证明》在卫生局和各医院的库存、分发、签发、作废、报废等情况。通过与公安户籍管理系统的联通，实现出生信息与户籍信息的无缝对接，相关信息自动导入，避免了重新录入可能引起的错误。

⑥ 互联互通、协同服务。

实现各医疗保健机构联网，妇女儿童在任何一家医疗保健机构就诊或保健，都可以共享到自身的医疗保健信息，方便妇女、儿童就近保健医疗，降低就诊费用，缓解“看病难、看病贵”问题。

5. 分级诊疗平台

(1) 项目背景

分级诊疗是指按照疾病的轻重缓急及治疗的难易程度进行分级，不同级别的医疗机构

承担不同疾病的治疗,逐步实现从全科到专业化的医疗过程,其核心是“基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动”。

厦门自 2012 年开始分级诊疗的规划和尝试,从最初慢性病“医院-社区”一体化管理,到后来的专科医生与全科医生“结对子”,再到创建“糖友网”“高友网”形成“三师共管”相对成熟模式的一系列历程,被公认为“为缓解我国公立医院战时状态、推动分级诊疗常态化提供了重要的借鉴意义,为下一步公立医院综合改革积累了宝贵经验,值得在全国推广”。2015 年底,在第八届中国政府创新优秀实践奖评选中,由厦门市政府选送的“厦门市分级诊疗改革”项目成功当选,成为全国医改唯一获此殊荣的项目。

事实上,全国多个省市都在探索分级诊疗,有的甚至已达十年之久,为何唯独厦门中选?亮点有以下五点。

- ① 柔性引导,推进分级诊疗,缓解看病难,不搞“一刀切”;
- ② 以慢性病为突破口,防治结合,提升慢性病管理水平,缓解看病贵;
- ③ 三师共管,联动机制及完善的信息网络平台载体;
- ④ 坚持“问题导向”,针对“医院放不下、基层接不住、患者不乐意”三大难题,多部门协同推进;
- ⑤ 信息系统的强力支撑。

在此期间,信息系统也从慢性病一体化管理平台逐步转化升级为以“三师共管”为特色的区域慢性病分级诊疗平台及此后建立的家庭医生签约管理平台。

2015 年 9 月,国务院办公厅发布《关于推进分级诊疗制度建设的指导意见》,将厦门探索的有益尝试吸纳其中。随后,国家卫生计生委在上海召开全国分级诊疗现场会,厦门作为唯一的地级市代表介绍经验,并参与全国巡讲作政策解读。这意味着,“厦门市分级诊疗改革”项目的可复制、可推广已基本实现。

(2) 项目介绍

① 动因与目标。

“看病难、看病贵”一直是老百姓反映最多的社会问题之一。新医改以来,全体城乡居民纳入基本医疗保障制度,住院便宜了、药价下降了,报销标准提高了,老百姓获得了实惠。但是另一方面,大量老百姓涌向大医院,“一号难求”、“一床难求”现象随之加剧,与此同时,基层医疗机构却被长期闲置,造成医疗资源浪费。以厦门大学附属第一医院为例,其门诊楼设计容量为 2500 人次/天,但目前日均门诊人次超过一万人次。医院地处繁华商圈,地狭路窄,大量患者开车至医院看病,交通拥挤,停车困难。长时间的排队及路途耗时让患者苦不堪言,也让大医院陷于小病围堵之中,无法发挥其解决疑难杂症的特长。

为了解决上述问题,2012 年厦门市卫生局开始摸索慢性病一体化管理。随后根据国家“基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动”的分级诊疗目标,厦门市卫生计生委结合当地医疗体系特点,因地制宜推出了“分级诊疗、慢性病先行、上下联动、三师共管”的举措。在厦门分级诊疗体系构建过程中,无论是“慢性病一体化管理”还是“三师共管”,其实质都把医院和社区联接起来,实现了互联互通,上下联动。而信息系统建设在新的诊疗体制形成过程中发挥了不可替代的强力支撑作用。

② 做法与创新。

厦门市在医院服务调查中发现，在三级医院的门诊服务人次中，半数以上是慢性病人，其中约 30% 又主要是到医院开药维持常规治疗的慢性病人。更重要的是，慢性病病程长，甚至是终身疾患，并发症、合并症多。令人堪忧的是，目前很多慢性病人缺乏日常照顾和监测，无法保证治疗质量和并发症、合并症的预防控制。如糖尿病，很多病人虽然到大医院看过病、拿过药，但平时没有家庭医生、全科医生进行监测、管理，仅靠在大医院间断的、短暂的就诊，根本无法进行全程、有效管理。这种局面如不扭转，若干年后，将出现慢性并发症和医疗费用的“井喷”，给国家带来巨大的经济负担和社会负担。

据此，厦门市以慢性病作为切入点，采取“分步走”，柔性引导，逐步建立健全分级诊疗制度。提出“分级诊疗、慢性病先行、上下联动、三师共管”，初步建立了分级诊疗体系，同时强化了慢性病的规范管理，从而降低并发症的发生，提高病人生活质量，节省医药、医保费用支出，可谓一举双得。

以糖尿病为例，厦门市“三师组合”即每名入网糖友都由一名三级医院的糖尿病专科医师、一名基层医疗机构的全科医师和一名经过培训认证的健康管理师提供全程照护：医院专科医师的任务是对入网糖友进行诊断、制定个体化治疗方案、并定期下社区巡诊、带教全科医生。基层医疗机构全科医师的任务是执行专科医生制定的诊疗方案，掌握糖友病情变化，做好随访病程记录，将病情控制不良的糖友及时反馈至专科医生，以期尽快解决问题；在专科医生的带教下实现对糖尿病病友的独立诊疗；协助健康管理师做好个体化健康教育。健康管理师是由基层医疗机构的护士经培训后担任，任务是负责糖友日常的随访与健康教育；强化个体化健康教育，指导病友实现日常自我管理；及时向医生反馈糖友的病情变化情况，负责安排糖友下次随诊时间及双向转诊相关事宜。

厦门已组建超过 200 支“三师组合”团队，共有近千人的“三师团队”，其中一半以上是以糖尿病、高血压等慢性病为主专业的专家。患者就医管理路径如下：

- 基层首诊患者（糖尿病、高血压患者）在知情同意的情况下签约入网，加入“糖友网”“高友网”，在签约入网的这一过程中，患者的病史被采集，并进行个体化健康评估。
- 三级医院专科医生对入网患者进行诊断、评估并发症，制定个体化治疗方案。全科医生和健康管理师配合对患者进行日常管理。全科医生监督治疗方案执行情况，并对可能的情况进行诊治。健康管理师负责健康教育、日常随访等工作。
- 当患者经过评估需要到三级医院诊治，专科医生可以直接接收其住院或者门诊治疗。此外，当全科医生和健康管理师认为患者病情控制不佳、恶化或病情超出其诊治能力时，全科医生就联系专科医生将患者上转至三级医院。
- 患者经过三级医院专科医生诊治后病情得到控制或症状稳定后，符合转诊条件的，将转入患者所在的基层社区卫生机构，由全科医生、健康管理师配合进行患者的日常管理和病情监测。

分级诊疗是一个长期、复杂的系统工程。厦门市政府从让社区接得起、医院舍得放、老百姓乐意去三方面创新性地解决问题和困难，通过采取综合措施，有效实现了慢性病分级诊疗的阶段目标。

③ 项目效果。

厦门分级诊疗实施以来的数据变化明显：2015 年全市三级医院以慢性病为主的普通门诊量下降了 15.5%，基层的诊疗服务量提升了 36.3%。“糖友网”、“高友网”受到群众热烈欢迎，入网病人由上年的 3024 人，激增至“糖友”15 598 人、“高友”21 608 人，两网合计 37 206 人，较 2014 年呈现 10 倍增长。

患者就诊方便、耗时减少，对于患者来说，“小病不出社区”能让广大老百姓有病能及时就诊，减轻医疗开销负担；“大病及时转诊”减少医患双方的接诊和就诊的盲目性，减少居民候诊时间，并且在基层医疗机构就能享受到与大医院一样的治疗水平；“康复回社区”减少了多次就医、病情数据难跟踪的尴尬局面，给老百姓实实在在的方便。

慢性病医疗费用大大降低。以糖尿病为例，患者在社区的就诊花费与大医院相比，每月平均可节省 236.51 元，以厦门市纳入“医院-社区”一体化管理的患者估算，全年可为糖尿病患者节省大量的医保费用。

慢性病管理效果得到改善。最早启动“三师共管”的莲前社区在对 600 多名入网糖尿病患者为期半年的健康干预效果评价发现，入网前后患者空腹血糖控制率从 13.4% 提高到 57.4%，糖化血红蛋白控制率从 17.3 提高到 64.8%。

④ 项目特点。

充分利用医联体及信息化，是厦门市建设分级诊疗体系的一大特点。首先是至关重要的医联体。在厦门岛内，社区卫生服务中心划归相关三级医院管理，同时社区卫生中心主任对中心的人、财、物拥有完全的自主权。厦门岛内 15 家社区卫生服务中心分别隶属于三家三级甲等医院，这种“院办院管”的管理模式，为双向转诊和慢性病门诊下沉社区打下了制度基础，不同于通常意义上的医联体带来的隶属关系下的紧密联合，为双方的合作提供了诸多有利条件。

医疗信息化更是发挥了不可或缺的强大支撑：以三甲医院为核心的医联体集团，如厦门大学附属第一医院，市中医院等都是通过与智业软件合作加强对信息化的建设力度。厦大一院从 2007 年起，就对基础信息系统进行升级改造，HIS、电子病历、医联体平台等医院信息化管理系统将医院的诊疗、管理信息数据化，使全面结算、全自助服务及区域共享成为可能，基于“以病人为中心”和“高效诊疗”的服务理念，通过基于“一卡通”的医院流程优化，提供高效率、高质量、流程化、标准化与个性化的服务流程。2009 年又启动了以电子病历为核心的临床信息系统建设，实现院内共享与业务协同。之后通过构建医疗集团，借助信息化手段，开展医疗协同，实现集团医院的双向转诊、医技协同、用药协同、统一预约、统一支付、远程医学。通过医疗协作，实现所辖各医疗机构高度协同、流程优化，通过集团的统一监管，实现各医疗机构人、财、物高度管控，以及统一的决策支持实现集团医院的管理与决策精细化。

为了切实落实医院与社区之间信息的无障碍共享，厦门市依托“市民健康信息系统”为主的区域卫生信息系统，研发建立了以慢性病先行、三师共管为核心的慢性病管理信息平台。该平台在设计上整合了厦门市民健康信息系统接口平台、涵盖医院 HIS 与 EMR 交互接口与基层医疗机构业务系统交互接口的区域慢性病患者信息交互平台、区域慢性病综合信息协作与管理平台，建成了厦门市区域慢性病的完整数据库，具备区域慢性病的全程管理功能。在该平台上，可以实现患者确诊与填报、社区医疗机构接收、向上转诊、治疗

并向下转诊、医院医生关注、卫生行政部门干预等流程。同时还能够满足患者全方位参与和自我健康管理需求,实现了市、区医疗卫生信息互联互通、资源共享、业务协同,提高了准确性和效率。通过医联体信息平台实现业务协作,提升医院诊疗效率和服务水平通过双向转诊平台,充分利用各社区、分院的服务功能和网点资源,促使基本医疗逐步下沉社区。通过医技协作平台,充分利用大医院优质的医疗设备资源,实现分院或基层社区向总院进行转检转验,将下级机构自己做不了的检查、检验项目发送到大医院,大医院检查完成后,将报告传回分院、社区,有效促进分院、社区的协同发展。目前纳入厦门市慢性病分级诊疗服务平台的高血压、糖尿病患者累计 40.5 万例。

随着“互联网+”的兴起,厦门也开始探索以家庭智能健康设备与移动医疗 App 结合完善慢性病全程关照网的道路。2015 年 11 月,在联合国第九个糖尿病日,厦门市中医院携湖里区禾山街道社区卫生服务中心举办糖尿病防治专题活动,同时进行患者与“糖友网”签约活动。签约的患者只要通过手机下载 App 与血糖仪绑定,就能实时上传血糖测量结果,社区签约的家庭医生即可实时监测到患者的动态血糖指标,帮助患者进行健康管理和糖尿病防治。同时患者和患者的亲友也可以通过手机 App,实时了解健康管理数据,督促自身或家人更好的执行医生的健康管理方案。据悉,此次家庭健康签约活动得到社区居民的积极响应,当日参与签约的居民近六十户。

6. 厦门市健康医疗云

(1) 项目背景

“健康医疗云”是在医疗卫生机构之间建立互联互通、信息共享之后的更高层次上的提升。独立的医疗卫生机构都有自己的服务器和信息服务平台,而传统的信息共享就要把各个机构的服务器和平台连接起来,这样操作起来投入巨大而效率低下。“健康医疗云”的建设则把医疗卫生机构的信息服务外包给信息通信领域专业的企业,请专业的机构做专业的事,打造全域统一的医疗卫生信息平台和医疗信息服务窗口,医疗卫生机构需要哪种服务可直接到“云端”选用。由于数据库统一,信息共享更加便捷快速,信息化建设投入也相应减少。

“健康医疗云”的项目建设,不仅可助力实现区域内外医疗卫生信息的共享,而且还可以实现更多的功能,如患者在各医疗机构的预交金区域内通用、电子支付等。

厦门市“健康医疗云”项目将整个厦门市民健康信息系统平台升至云端,极大提升了系统平台功能扩展延伸的能力,在原有基层医疗卫生信息云平台的基础上,不断添加新的业务系统,充分体现了云平台的强大功能。近年来,分别增加了“镇村一体化系统”、“慢性病一体化管理系统”、“基层医疗机构绩效考核系统”、“三师共管分级诊疗系统”、“家庭医生签约系统”等,将基层医疗机构与大医院进行数据集成和业务整合,以利于全市医疗信息资源的有效利用及疾病预防控制的有效监管。厦门健康医疗云平台上还搭建了区域 HIS、电子病历等应用系统,供接入医院使用。目前,正在探讨为医院搭建存储和灾备服务系统平台,云平台资源调配整合节约的优势逐步显现。

厦门健康医疗云总体架构示意图如图 10-8 所示。



图 10-8 厦门健康医疗云总体架构示意图

(2) 项目介绍

- ① 实现卫生信息资源共享。
- ② 实现软硬件服务外包。
- ③ 利用云计算技术提升医疗卫生信息服务能力与水平，满足医疗卫生业务与行政决策与管理需求，同时节约费用。
- ④ 建立医疗卫生云服务平台，为社会、市民及第三方提供更便捷的服务，如健康监测、微信预约等，方便群众。

根据厦门市深化医药卫生体制改革总体部署，按照“保基本、强基层、建机制”的总体要求，从实际出发，明确乡村医生职责，改善执业场所条件，确保每个行政村都有一所村卫生所，实现村卫生所和乡村医生全覆盖。通过实行镇（街）村（居）卫生服务一体化管理，实施基本药物制度，完善乡村医生补偿、养老政策，健全培养培训制度，规范执业行为，强化管理指导，提高乡村医生服务水平，为农村居民提供安全有效、方便价廉的基本医疗卫生服务。基层医疗卫生信息平台的服务支撑从原来的乡镇卫生院、社区卫生服务中心延伸到每一个村（居）卫生所（站、室），服务网点从原有的 40 个骤然增加到数百个，系统平台运行平稳，为实现医疗卫生服务镇村一体化管理提供了强力支持。

基于厦门市民健康信息系统的平台基础，建立智能化慢性病专管平台，实现区域内各医疗卫生机构与社区医疗机构、卫生行政机构、CDC 等的慢性病信息采集、传送、授权交换、共享和协同服务。通过信息接口将就诊的慢性病病人的基本信息、诊断治疗信息及个性化干预指导等个案信息实现区域内医疗机构共享，形成一体化的慢性病服务及监管网络，以提高全市慢性病的监管，实现全市慢性病“早发现、早健康、早治疗、早预防、早康复”，

同时为卫生行政管理部门提供对慢性病的统一监管和卫生决策支持，并能实现与省慢性病管理信息系统进行数据共享与接口对接，实现全省对慢性病的统一管理。

7. 区域决策支持平台

(1) 项目背景

在建立基于居民电子健康档案的区域卫生信息平台的同时，建立面向各级卫生行政主管部门和政府其他监管部门的卫生业务管理平台，实现卫生管理信息的收集、整理、共享和有效利用，满足突发公共卫生事件应急调度和指挥需要，满足社会医疗保险（商业医疗保险）等政策制定的需要，并不断满足各级行政主管部门相关管理、监控要求。主要包括为政府机关提供自动化的日常监控报表如疾病监控、医疗费用监控、疾病预警、决策支持等服务。提高政府应对突发公共卫生事件的反应速度和处置能力，提高统一调度卫生资源的效率，从而提高卫生行政管理水平。

建设覆盖厦门全市医疗卫生系统的区域卫生综合管理信息平台，是从另外一个角度，将物理上分散的个人健康相关信息、卫生综合管理等信息资源，形成一个逻辑完整的整体，通过建立统一的信息资源访问控制机制，实现信息的共享和利用。

(2) 项目介绍

厦门区域卫生综合管理信息平台包括以下几个子平台。

① 卫生综合信息展示平台。

整合市民健康信息系统原决策分析系统和数据挖掘系统，通过综合统一、多形式业务视图，聚合不同的业务信息，基于不同的业务访问维度和信息抽取，形成主题化展示，结合前端的多样化展现格式和报表生成工具，进行灵活、快捷、易操作的业务信息展现和访问。

② 领导管理决策工作平台。

根据全市各级卫生行政管理部门各业务条线的管理工作需要，为市卫生计生委领导、各处室、各区卫生计生局领导及相关业务部门提供各类业务数据的即时统计查询分析，以及数据挖掘、钻取，预警预测、监测监管等的辅助决策支持平台。

为各级各类医疗机构领导提供本院医疗服务及质量、运营管理等的综合信息服务，同时可以查看和比对兄弟医院的同类信息。可为集团化医院领导提供包括总院、所属分院和社区卫生服务中心在内的综合信息。

③ 全市医务人员工作平台。

实现医务人员基本信息采集、维护与修改，结合市民健康信息系统医疗服务信息采集和公共卫生服务信息采集，为各级卫生行政管理部门提供查询和统计分析全市医务人员的工作承担和完成情况，也可为医务人员提供对自己工作量的统计和对应患者的信息查询功能。这些信息同时在医疗卫生保健业务操作流程中得以应用，实现业务管理的实时化、全程化提供支撑。

8. 其他服务平台

其他服务平台包括医疗协同服务平台、远程会诊服务平台、区域 PACS 系统、区域心电图系统、区域数字病理诊断系统、区域检验信息系统、药品器械网上采购系统等。

(1) 医疗协同服务平台

全市各医疗卫生机构之间实现医疗信息共享，包括电子健康档案调阅、双向转诊、影

像共享、远程会诊、病人随访等一系列服务。促使医疗机构通过信息集成与共享实现医疗资源优化整合，减少不必要的检查治疗，降低医疗成本，提高医疗服务质量。

(2) 区域 PACS 系统

区域 PACS 建设项目，实现影像检查设备数据的计算机管理，达到放射科、超声科的数字化管理目标；随着数字化医疗设备的更新，逐步实现基层影像检查的数字化、临床科室间的影像、文字信息共享以及与社区医院间的远程会诊和双向转诊。

① 实现医学影像信息的计算机管理，包括图像的采集、存储、显示等功能，逐步实现影像科室的数字化阅片。

② 实现影像科室内部的工作流程的计算机化，包括预约登记、检查、报告等环节的计算机化，实现影像科室信息系统（RIS）。

③ 实现临床科室与检查科室、检查科室与检验科室之间申请、报告、图像信息的共享，实现 HIS 与 PACS、RIS、LIS 等的无缝集成，并把检查报告及图像统一采集到市民健康信息系统中，实现院际间影像和报告的互相调阅。

(3) 区域心电系统

区域心电云平台是区域人口健康信息平台的有机组成部分，主要实现辖区内所有医疗保健机构心电检查的集中管理、远程技术支持，向下实现对乡镇卫生院、基层社区提供心电诊断服务，向上实现心电检查数据在区域内的数据集中和共享，并且在区域心电服务平台提供专家会诊、数据监控、远程心电监控等服务（如图 10-9 所示）。主要包括以下几部分。

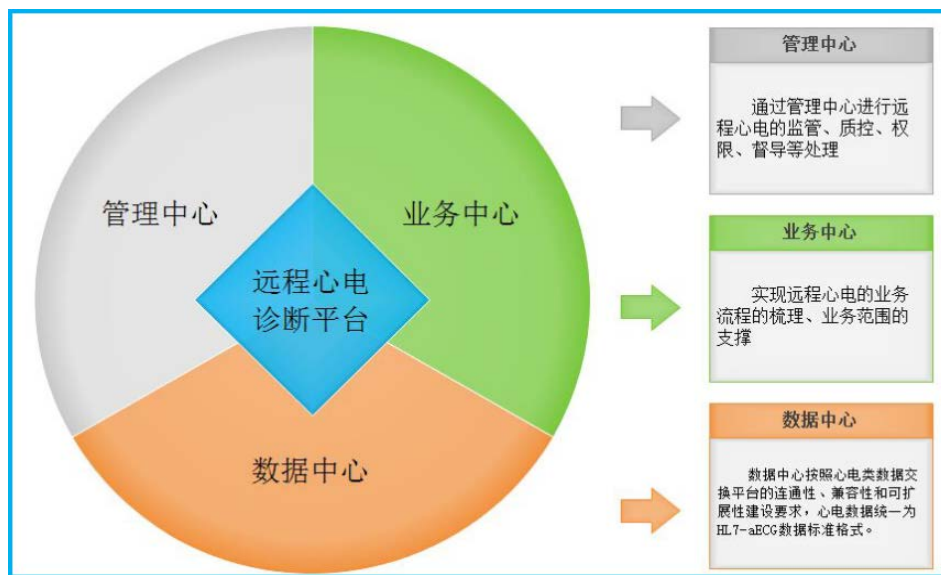


图 10-9 厦门区域心电云平台示意图

① 建设区域心电数据库，实现区域内所有心电数据的以标准 HL7 格式的数字化存储以及共享，并为所有的心电数据提供统一的管理平台。

② 建设基于心电业务的服务平台，为心电检查提供注册、存储、访问服务，并提供系统接口、数据归档等功能，提供心电远程诊断、教学、质控等服务功能。

③ 建设区域心电诊断中心，建立心电图的远程诊断流程及规范，诊断中心医院通过

它实现对区域内的所有医疗机构的远程心电图诊断。

④ 建设各基层医院心电图数据采集工作站,使得心电图检查完全实现预约、登记、排队叫号、检查、诊断、统一存储、报告管理、统计分析等功能,真正实现数字化管理。

⑤ 提供基于 HL7-aECG 标准的心电诊断分析系统,规范心电图数据的浏览及测量分析。建立区域内的心电数据标准、心电集中诊断流程、心电处理规范。

厦门市区域心电图云平台接入全市各级医疗机构 50 多家,自 2015 年 1 月投入使用以来,至今累计心电图数据超过 170 万例,每月新增数据约 4 万例,其中会诊数据约 5000 条。平台显著降低了社区卫生服务中心心电图信息系统的建设成本,减少卫生服务中心不必要的浪费,通过借助大医院的专家资源,进一步增加了社区卫生服务中心的医疗收入。由于信息共享,避免了院际重复检查问题,有效减轻了患者经济负担。

(4) 区域检验信息系统

中小型医疗机构检验标本按照市场规律由第三方配送服务机构集中配送,检验工作由临检中心或上级医院实验室承担,并将结果通过系统即时反馈给送检单位。

9. 厦门智慧医保信息管理平台

2014 年初,厦门市人社局科学谋划,引入政府与社会资本合作的 PPP 创新模式,与平安集团强强联合。一方面,根据厦门市多年的医疗监管实践,设计创新管理思路;另一方面,借助平安领先的医疗风控技术和服务能力,研发创新信息技术,由平安免费提供系统,后续招标采购线下辅助服务,共同打造一个事前提醒、事中干预、事后审核的“线上”+“线下”的全流程“智慧医保信息管理平台”,全面实现监管方式由事后稽查向事前预防和事中控制的升级,将监管的触角延伸到具体的医疗服务行为。平台直接连接厦门市全部定点医疗机构的所有医生工作站,获取了完全的第一手诊疗数据,再通过大数据分析和精确计算,可掌握医疗整体费用、医保费用组成与运行情况,可开发生成诸多极具价值的应用成果,为深化医改提供基础数据和重要决策参考。

截止 2017 年 2 月,平台事前提醒 3 876 674 次,其中剩余药量规则(剩余药量超过 30 天)有效提醒率达到 82.47%,即经过提醒后,有效防范 3 118 938 人次已有 30 天剩余药量、但仍去医疗机构意图超量取药的违规现象发生;事中审核 45 469 次,提醒依从率 59.73%,有效拦截 27 158 条问题单据。2015 年,厦门智慧医保平台从全国金融机构 120 多个创新申报项目中脱颖而出,荣获“深圳市金融创新奖“一等奖。2016 年 3 月,国务院医改办再度赴厦门调研,对智慧医保系统给予高度肯定。截至 2016 年 12 月,全国已有 208 个大中城市以此为样板复制使用。

3.10.3 “厦门模式”的实际效果

1. 实现了为全体市民建立终生健康档案的目标

项目的成功实施,为本区域内全体居民构建从人生孕育到终点的完整的终生电子健康档案。通过对个人健康信息的组织,在时间域、空间域和健康状态三个方面,突破了行政管辖区域和不同医疗卫生单位的限制,居民在任何有互联网的地方都可以对自己的健康档案

进行管理与利用，既实现了自我保健管理，也实现了真正意义上的区域协同医疗、终生健康管理、一体化网络医疗和健康信息无国界。

同时电子健康档案的建立，也使得健康服务与健康管理工作第一次真正列入地方政府的管理范围，率先落实了党的十七大关于“建立医疗卫生公共服务体系”和国家新医改方案提出的“逐步在全国建立统一的居民健康档案”的重大民生举措。切实体现了以人为本，为民办实事，是践行科学发展观的具体体现，提升了政府形象，也获得群众的广泛支持和称赞。

2. 实现了区域内医疗保健信息的共享

项目的成功实施，实现了居民的门诊、住院、体检、社区保健、妇幼保健等医疗保健信息在区域内医疗卫生保健机构间的共享。厦门市通过“一卡通、全预约、全自助”与医疗协作平台的建立，大大优化了就诊流程，提高了医疗服务效率，“排队时间长、看病时间短”等问题得到了有效缓解；通过健康档案的共享和推动同级医疗机构36项检验项目结果互认、检查报告互认，下级机构对上级医疗机构的报告（尤其是医疗集团内部）直接采用，仅厦门市短短四年间的运营，保守估算节省重复检验、检查费用7000万元以上。“厦门模式”取得了多方共赢的良好效果，主要有以下几点。

① 对居民来说，通过医疗保健信息共享，就医无须携带以前的有关纸质记录，方便了就诊。也避免了重复检查和重复开药，降低了就医费用。有关出生信息通过网络传输到社区卫生服务中心，指导其及早准备为婴幼儿提供计划免疫服务，同时通过短信提醒家长按时前往社区卫生服务中心为其小孩接种。

② 对医疗卫生机构来说，通过医疗保健信息共享，只需患者授权，医护人员均可实时调阅患者的信息。这样既便于医护人员及时掌握患者病史和诊疗的整体情况，减少误诊或误治，也为提高医疗服务的质量创造了条件。依托区域卫生信息中心这一大型数据资源库，辅助医护人员借鉴其他同仁的经验，也在一定程度上规范了医务人员的医疗行为。

③ 对政府来说，通过医疗保健信息共享，尤其是检查、检验信息的共享，在降低医疗支出的同时也减少了政府和医疗机构对大型设备重复投资造成的浪费，提高卫生资源的使用效率。此外，市民健康信息系统与医院成本核算系统的连接将为控制费用支出，提高服务质量起到关键作用。

④ 对第三方服务机构来说，通过代理检查检验，为第三方服务机构提供了就业机会并创造了商业机会。同时通过强大的数据挖掘分析，可为科研、药品厂商、保险机构等第三方服务机构提供科学的决策数据。

3. 实现了区域内医疗资源的共享

健康信息共享、协同医疗平台转诊、远程会诊、代理检验、检查等均可充分利用大医院的医疗资源（如专家资源、设备资源等），改变了医疗资源投入与配置的不合理不平衡状况，也节约了政府和医疗机构的投入。可逐步改变大医院拥挤不堪，基层医疗卫生机构无人问津的状况，为解决“看病难、看病贵”问题提供信息帮助，甚至为跨区域的资源共享打下了坚实基础。

4. 实现了管理信息的共享

卫生行政管理部门可以通过该系统自动收集全市医疗保健机构的有关信息，对全市医

疗卫生状况有了非常详细、即时的了解。遇到某一疾病就诊人数突然增加时,能及时应对,提高了突发公共卫生事件应对能力。同时标准化的健康档案与临床信息一体化的联动更新机制,满足了社区对重要疾病信息进行收集。为防止大面积爆发某种疾病或某种危险因素的预警提供辅助决策,提醒广大群众提前做好防护措施并针对实际情况进行有效干预,提高了政府管理公共卫生的科学决策能力。由于系统能及时监控到大处方、大额病历及不合理用药等各类异常情况,使得卫生管理机构能及时对类似情况进行核查与管理,加大了对医疗机构医疗行为的监管力度。

5. 实现了理念与服务管理创新

通过厦门模式的创建,在医疗卫生服务及管理理念和模式上都有了实践创新,创造了可以单项或多项移植推广的新模式。

① **理念创新。**改变传统以业务推动系统信息化建设的观念,变为以人为本的理念。站在广大人民群众的角度而不是医疗卫生业务工作的角度来思考问题,从人民群众的利益出发研究课题和建设系统。

② **管理创新。**采用政府挂帅并主导设计、医疗卫生机构参与、公司承担软件开发的模式建设厦门市民健康信息系统。该项目由市卫生局局长领导主抓,局信息办负责具体落实,并聘请全市主要医疗机构信息科科长组成专家组,进行项目协调,并在必要的时候协调医务、财务等相关部门配合。这样既方便系统需求的收集,又节省了大量的人力,实现公司技术人员与医疗卫生单位技术人员的高度合作。

③ **协同医疗服务模式创新。**建立了军地之间、医院之间、医院与社区卫生服务中心之间的协同检查、检验工作流程,双向转诊模式和患者共享信息的安全管理办法等。

④ **政府监管模式的创新。**系统能及时监控到区域内的大处方、大额病历及不合理用药等各类异常情况,改变了政府的监管方法和手段。同时该系统从各医疗保健机构中自动采集传染病与各种多发疾病信息,并自动加以分析处理,在流行疾病数量接近或超过警戒线时发出警报,为卫生管理部门决策提供依据。系统平台对区域内的卫生资源实现了实时更新,政府能及时掌握区域内的卫生资源情况,提高了政府突发公共卫生应急保障能力。系统还支持向广大群众发布健康信息的功能及预警功能等。这些功能的提供,也创新了公共卫生管理模式。

⑤ **全面健康管理模式的创新。**政府、医疗保健机构、市民均可通过该系统及互联网获取相关健康信息,并据此对公众或个人健康进行干预。同时,市民还可自行核对其病历资料是否准确完整,对不完整的个人信息进行补充完善,对不准确的个人信息进行修改。

系统在患者就诊时自动将就诊相关信息收入标准的国家居民健康档案之中,提高了社区医生为居民建立标准居民健康档案的效率,免除了费时耗力而效果又差的上门入户调查。同时居民标准化健康档案与临床信息一体化的联动更新机制,确保了健康档案的可用性,也创新了健康档案建立与更新模式。

⑥ **医院托管社区和双向转诊机制。**通过政府的医疗体制改革,由医院对社区进行垂直管理,与医院形成一体。通过双向转诊机制,市民在社区就诊时根据病情需要由接诊医生决定其是否需要到医院继续就诊;住院病人在医院出院后根据需要转诊到社区医疗机构进行康复治疗。在双向转诊过程中,信息实时传送,双方医生均在第一时间看到患者在

社区的初诊信息和在医院的住院情况 and 治疗全过程，有利于患者康复。

⑦ **全市统一的预约门户与就诊流程的创新。**整个辖区内，居民进行的各种网上预约均在统一的平台上进行，预约患者在得到医疗保健机构确认后，就诊时即可走绿色通道，从而也统一了医疗机构的就诊流程。

⑧ **采用预交金模式，再造就诊缴费流程。**通过将支付卡（如 e 通卡、银行卡等）和区域居民健康卡相结合，统一就诊缴费流程，即患者在就诊前用健康卡识别身份后，先在支付卡中存入一定数额的预付诊疗费后，待挂号、化验、检查、取药等项目时不再到收费处去排队缴费，直接在相应科室刷支付卡，可有效免除患者来回缴费的劳累。

6. 实现了多项技术创新

① **全市就诊保健“一卡通”的统一身份识别技术。**市民只要持有社会保障卡（或市民健康卡，构造与社会保障卡相同）就可以在全市医疗保健机构就诊保健，并且诊病信息全部共享，形成市民完整连续的健康档案。市民健康卡和社会保障卡完全兼容，是对社保卡的补充。

② **基于 XML 结构和 WebService 的健康档案数据交换技术。**采用基于 SOA 的 WebService 技术来定义、发布数据收集接口和服务开放标准。由于可以通过标准接口访问，因此使异构系统能够作为单个计算网络协同运行。厦门市民健康信息系统选择 XML Web services 实现了数据和系统的互操作，解决了系统需要面临不同语言、不同架构、不同操作系统的应用程序的难题。

③ **整合了 MPLS-VPN 与公、私钥的不对称加密方法。**采用 MPLSVPN 技术构建市民健康网络系统，实现快速地实施，灵活的扩展性，低廉的费用。同时辅助以基于公、私钥的不对称加密方法使之达到高度的保密性。

④ **异地电子病历融合技术。**通过提供的市民卡号、请求者姓名、请求者机构等信息自动检索市民最新的病历信息（包括门诊、急诊、住院病历信息以及检验、检查报告等），并用一个基于 XML 的简单响应消息将此数据返回给调用应用程序，用于整合各种就诊的电子病历档案。

⑤ **率先完成了市民健康档案规范的制定。**定义了门急诊、住院、体检、妇幼保健、社区公卫以及疾控等 6 大类档案标准。详细定义了电子病历、检查检验报告、出生信息、孕产妇保健、慢性病档案等 33 个明细健康信息描述规范，是当时国内最为详细的健康档案标准规范。

7. 信息化建设强力支撑分级诊疗，带动综合医改

厦门市以“慢性病先行，三师共管”分级诊疗为突破口，围绕医疗卫生资源合理配置、完善明确机构功能定位、建立一体化服务模式等改革重点与核心，关注内生动力与外部推力结合的机制建设，着力突破一系列体制、机制障碍，有力地撬动了公立医院综合改革，全面推进了城市综合医改，形成了“接地气、显实效、受欢迎、可推广”的格局，取得了积极的成效，有效缓解了群众“看病难、看病贵”问题。

厦门市“慢性病先行、两病探路、三师共管”的分级诊疗改革，为家庭医生签约服务的开展奠定了扎实的工作基础。与以往信息主管主动请求建立相应业务操作管理系统截然不同，在这项改革的谋划阶段，信息系统建设就被列为重点关键环节。信息系统与改革同步设计、同步进行、同步提升。先后历经了区域慢性病一体化逐渐蜕变和升华的演变过程。

功能完整且强大的区域人口健康信息系统平台为厦门探索建立当代分级诊疗模式发挥了不可缺少的技术支撑作用。

8. 带动了区域相关领域和医疗卫生机构信息化建设

在厦门市民健康信息系统的示范效果激励下,健康医疗相关领域的信息化建设成果如雨后春笋般涌现,信息惠民硕果累累,在全国推广复制的厦门智慧医保信息管理平台就是其中的一个典型案例。而医疗卫生单位信息化建设的成果同样瞩目:厦门妇幼保健院参与国家妇幼信息标准制订工作,早在2006年即开发出区域妇幼保健信息平台,实现整个区域内出生证电子化统一管理;厦门大学附属第一医院继2011年实现全院全预约诊疗、2015年10月通过JCI认证、2016年9月通过HIMSS六级评审后,又将于2017年8月通过HIMSS七级评审,有望成为国内唯一通过JCI和HIMSS七级评审的医学中心。

厦门市医疗卫生机构的信息化水平整体已经跨上新的台阶。大型医院积累的数据已达100~300TB,全市各医院总共累积数据量接近1PB。

3.10.4 “厦门模式”的思考与体会

从2003年厦门市开始规划区域卫生信息平台,2005年成功实施建设并确立区域卫生信息平台的五大功能至今,已经完成了八期工程建设。这套基于居民健康档案信息、以全市一卡通为基础、以区域协同医疗为核心、提供区域内卫生信息共享与服务的系统平台,早在2009年就被誉为是“我国乃至世界区域卫生信息化建设迄今为止最为成功的实践蓝本。”

厦门市民健康信息系统启用后,在全国各地引起了极大的反响。面对如潮好评和诸多殊荣,厦门人清醒地认识到自身还存在一些不足之处。

1. 当前区域人口健康信息平台的局限

(1) 存储型

区域人口健康信息平台的最主要功能之一,就是为居民建立从子宫到坟墓的伴其一生的电子健康档案。健康档案按照产生的时间顺序累积存储,逐日叠加,日积月累,不断丰富。但是随之而来的问题是系统平台少有对这些档案的梳理分析及评估,因此,逐页叠加数量宏大的健康记录为实际应用带来诸多不便,客观上阻碍了健康档案的利用和共享。

(2) 少规划

传统健康档案因业务管理等原因,存在广义、狭义之分,造成实际应用中的混乱。传统意义上的健康档案由国家公共卫生规范所规定,个人电子健康档案(PHR)长期以来被限定为公共卫生服务规范所规定的模板借助专门的采集过程完成个人健康档案,通常由社区入户建档,属于狭义的健康档案。而由区域人口健康信息平台所建立的汇集个体所有科学、规范、标准的电子健康医疗记录所形成的电子健康档案,是在日常医疗保健过程或个体健康维护活动中自然产生并存储。是名符其实的真实世界数据。因为在制定国家公共卫生规范时还没有电子健康档案,而在电子健康档案问世之后,相关管理部门并没有及时跟进,因此造成健康档案人为的“狭义”与“广义”之争,至今无法对PHR进行统一完整的规划。

（3）低智能

由于区域人口健康平台以存储个人健康记录为基本功能,同时对 PHR 又没有完整的统一规划,区域平台对 PHR 没有实时更新分析归纳的部署,没有对个人健康状况的及时分析总结,更无基于大数据的利用人工智能进行智能分析的手段。同时,机构之间也没有用统一版本的知识库对 PHR 进行对比分析,仅有少数机构内部的辅助诊疗系统在孤立应用。因此,无智能算法,缺乏统一权威知识库是造成当前区域人口健康信息平台低智能或无智能的主要原因。

（4）应用难

由于受信息技术发展的阶段性制约,较为成熟的区域人口健康信息平台建设伊始基本采用非实时模式,以减轻通信网络的传输压力。绝大多数区域平台采用凌晨集中上传的方式从各个医疗卫生单位采集各种健康医疗电子记录,然后按个人唯一身份标识进行分发归档。非实时性造成严重妨碍 PHR 应用的后果:在居民从事健康医疗活动时 PHR 无法参与实时互动,影响了作用发挥,如最新服用的药物、接受的检查和治疗等信息不能立刻推送至当前就诊的屏幕,不能被主诊医生所关注;没有及时归纳总结的 PHR 呈现出更多无关信息,诸如就诊时间、地点、频次等,而重要的健康疾病信息则被淹没其中,使主诊医生无法即时获取关键信息。

2. 提升区域人口健康信息平台功能的主要路径

建设基于大数据的新一代智能化区域人口健康信息平台将是“厦门模式”升级换代的主要抓手。基于大数据的新一代智能区域人口健康信息平台应当具备的几个特点。

（1）应用型

从传统的存储型向应用型转化。PHR 的应用要渗透到就医、保健的各个环节,诸如预约时的总体健康评价、主要健康问题梳理、对主诉症状与 PHR 综合评估后的精准预约等;诊间对于重复检查、合理用药等的智能分析、监控及干预。具体地说,就是从预约开始,数据分析应用贯穿整个医疗保健活动的每一个临床决策、每一项诊疗项目。自动升级 PHR 为智能健康管理的重要内容之一。

（2）实时化

从区域平台建立之初重在解决健康医疗档案的采集、存储、共享,转为以实时应用为重点。通过基础设施、计算资源等的提升和数据获取方式、数据分析技术的改进,实现从定时传输归档为主升级为实时采集、实时传输、实时归档、实时分析、辅助决策。医疗保健活动结束之后的每次归档也是对 PHR 的一次全面分析整理过程,以便后续的实时应用。

（3）嵌入式

从 PHR 的被动调阅向嵌入系统后台主动推送演变。按现有区域平台的设计,从接入平台的各种应用及机构业务系统形成的 PHR 虽然可供调阅共享,但在现实中往往游离于各种应用系统和机构的信息系统之外。这种基于临时调用的设计使 PHR 的应用变得十分繁琐,加上无智能提取分析,实际工作中,PHR 近乎无法应用。嵌入式的设计则要求系统平台主动将 PHR 或超级 PHR 推送到医疗保健活动的每个环节,各种医疗保健活动的决策都可基于对 PHR 的综合分析利用。

（4）智能化

从简单的数据采集、传输、交换、存储，向数据清洗、加工处理、机器学习、深度学习及人工智能应用过渡。在医疗保健智能辅助决策过程中，各种知识库的应用显得尤为重要。系统平台在推送 PHR 的同时，通过智能分析形成的针对个体健康问题的解决方案建议、检查治疗用药等干预措施合理与否的提醒也一起自动推送。

3. 不断努力改进系统平台实际应用功能

厦门已经意识到并在努力克服在搭建健康医疗云时出现的诸多问题，如建设资源预估不足、业务系统不适合云平台、网络结构复杂、运维体系不完善等。针对这些情况，主管部门正在通过合理规划、适当改造、努力提高系统与云平台相适性；尽快完善运维体系、深化现有服务，开拓新服务方向，最终实现为患者提供更优质、便捷的服务；为医生临床决策、治疗随访构建更高效的途径；为政策决策者提供以下详实的数据统计资料的健康管理的目标。

（1）继续进行网格化综合治理

- ① 重性精神病患者的监控和管理。
- ② 新发现艾滋病人群的及时掌握和监管。
- ③ 涉嫌刑事案件诊疗信息及时推送。医疗机构发现如刀伤、枪伤等非常规创伤可疑病人时，及时推送给公安部门，协助刑事案件的快速查办。
- ④ 医患纠纷、医闹事件的避免和及时解决。

（2）政务治理和政务服务下沉

- ① 为公安、民政、人社等部门提供出生医学证明、死亡医学证明。
- ② 为民政提供老年人健康档案信息，支持医养结合和老年福利事业决策分析。
- ③ 为残联提供新生儿筛查信息。
- ④ 医疗资源信息共享。提供准确的医疗资源信息，包括医疗机构、设备、床位、医务人员等信息。为医疗资源合理配置，提高资源利用率，提高信息透明度，方便市民就医。
- ⑤ 特殊疾病预警、突发公共卫生事件应对，如登革热、禽流感等。
- ⑥ 卫生应急管理。需紧急救护时，为救护人员提供各医疗机构准确的可用资源信息，同时提供患者的过敏史、疾病史等重要信息。

（3）加强便民服务

- ① 慢性病患者的网格化管理和贴身服务。
- ② 妇幼群体的网格化管理和精细化服务。
- ③ 出生信息的共享，儿童预防接种的人性化提醒等便民服务。
- ④ 通过出生信息共享，生育险申领时无需再提供纸质出生证明。
- ⑤ 与保监局的健康档案共享，投保人无需专门体检或打印病历，简化医疗保险的承保和理赔。
- ⑥ 统一的医疗健康信息交换共享服务，如用人单位可获取职工的体检信息、幼儿园可获取适龄儿童的预防接种记录等。
- ⑦ 学生患病信息、学校体检信息共享，为学校提供学生体检、患病信息，同时监测并及时预警学校内学生的患病情况。

通过以上项目的建设与管理,进一步夯实厦门市卫生信息服务内涵,与医改目标有机结合起来,形成合力,并作为一种新的卫生及健康服务常态,将会得到利用常规手段无法达到的效果。从而提升卫生信息惠民的服务能力与水平,辅佐新医改,方便群众。

3.10.5 升级换代——基于大数据的新一代智能区域人口健康信息平台

信息化建设永远在路上。厦门建设区域人口健康信息平台脚步并没有放慢,结合国家健康医疗大数据中心及产业园建设试点工程实践,对前些年的实践进行了深入总结和反思,首次提出建设基于大数据的新一代智能区域人口健康信息平台的构想,并将通过多项措施实现这一构想。目前,项目建设已经进入招标采购阶段,期望在不远的将来,看到厦门区域人口健康信息平台的升级换代,新一代智能区域人口健康信息平台的雏形已经呼之欲出。

厦门的最新尝试有如下几点。

1. 建设全域的基于健康医疗大数据的就诊预约平台和分级诊疗服务平台

在原有的区域就诊预约平台和分级诊疗平台的基础上,进一步统一号源管理、统一身份认证、统一预约规则,并将检查检验预约、住院床位预约、移动支付等纳入其中。结合大数据和人工智能分析,实现真正意义的智能导诊及智能分级诊疗。如图 10-10 和图 10-11 所示。

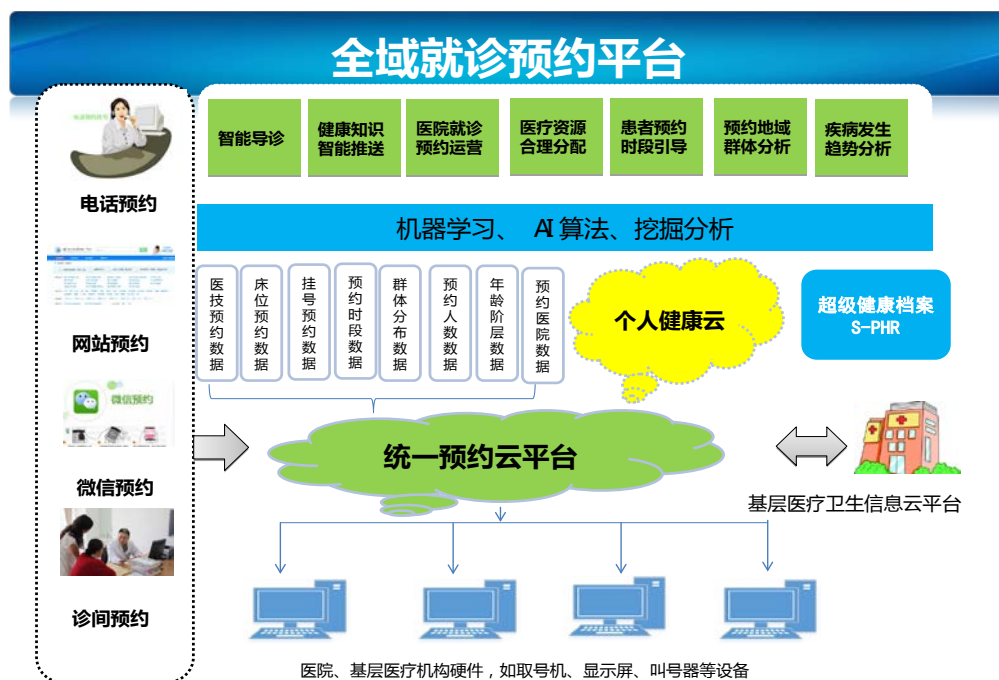


图 10-10 全域就诊预约平台



图 10-11 智能导诊示意图

2. 建设、推广、普及个人健康云，实现个人电子健康档案升华，并建设慢性病管理大数据应用系统

个人健康云至少可以包括以下内容。

- ① 个人健康档案：指广义的健康档案，包括一切科学、规范医疗保健活动的电子记录；
- ② 个人健康监测数据：远程自助监测设备数据、可穿戴设备数据、饮食数据、睡眠数据、情绪数据、健身数据等；
- ③ 个人生活数据：娱乐休闲数据、收入支出数据、消费数据、旅行数据、社交数据等；
- ④ 个人工作数据：工作日程安排数据、工作类型、工作强度、人际关系数据等；
- ⑤ 个人生活环境数据：气候变化、空气质量、土壤污染、噪声污染、重大环境、政治、经济事件等。在此基础上，融合其他领域健康数据，汇聚智能健康设备数据，利用大数据的实时运用支撑，实现系统自动运算归纳比对。系统智能维护升级推送、个人自主管理应用维护等功能，使 Super-PHR 与个人健康云融合并实时应用。如图 10-12 所示。

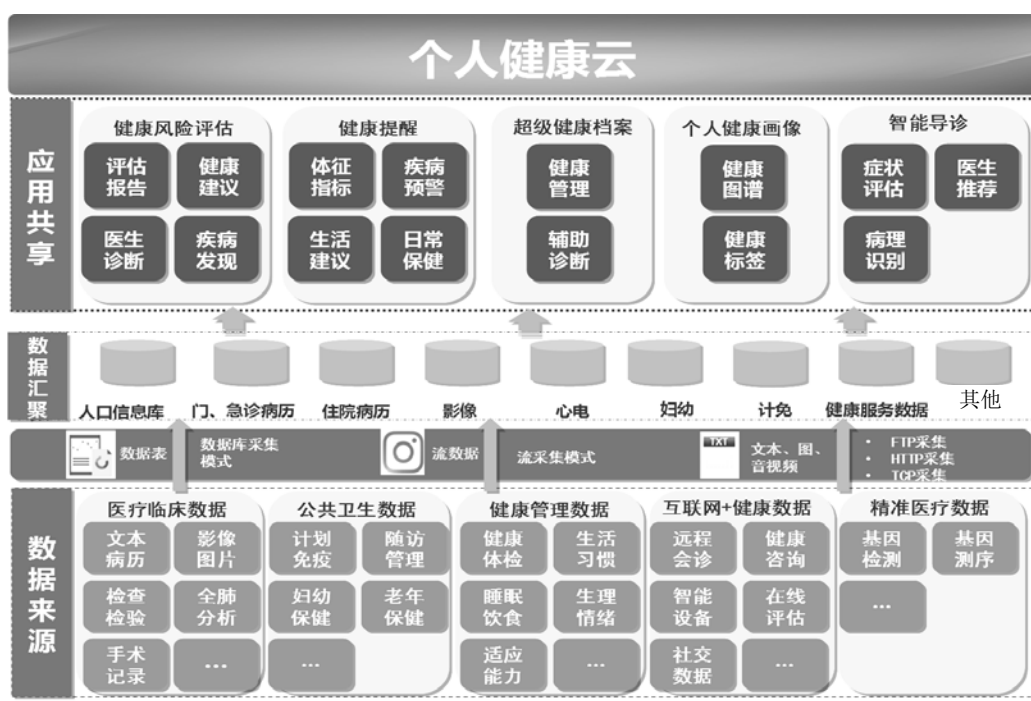


图 10-12 个人健康云示意图

以儿科临床决策辅助系统为例，其中包括：辅助诊断、辅助治疗、智能分诊、智能转诊系统。社区医生利用此系统，即可正确处理日常儿科常见问题。

3. 全面提升数字病理、影像、检验、心电等应用平台的智能水平

通过建立远程医学影像诊断数据中心、远程医学检验诊断数据中心、远程病理诊断数据中心、远程心电诊断数据中心等，逐步应用大数据相关技术，提升整体智能诊断水平。建设基因检测服务平台，申报国家（省级）基因检测平台，汇聚基因相关数据、开展基因相关诊断数据分析与应用、基因相关治疗数据分析与应用，并开发相关产品。同时，还将主动对接中国名医联盟。建立区域互联网医院及厦门名医专诊平台，对接国家名医联盟专诊平台。

4. 提升区域平台基础网络架构，增加带宽

增加区域人口健康信息平台的网络带宽，使原有的机构内实时互联扩展到与区域平台及个人健康云的实时互联、互动分析、实时比对、智能判断、辅助决策。如同银行、机场安检对顾客个人身份、信誉状况等随时进行分析研判一样，系统平台处理并发工作量的能力大幅提升，可实现从个人预约开始直到就诊结束，对个人健康云的分析研判及与主诊医生的诊疗决定相互融合、相互作用，贯穿个人就诊及健康维护活动的整个过程。不言而喻，人口健康信息平台所进行的智能分析比一般的服务行业难度之大，远不在同一档次上。

3.10.6 “厦门模式”大事记

1. 项目历程

厦门市民健康信息系统建设是一个不断丰富项目内容、增加项目应用、完善项目体系的过程，是对原有业务流程的再造、管理模式创新的过程。按照顶层规划、分步实施、先易后难、逐步整合、不断完善的实施原则来建设系统。

项目的建设经历了以下几个重要的阶段。

2003 年，前期规划

项目正式列入政府规划，要求在建设区域卫生信息网络平台时规划五个功能：

- ① 区域卫生 OA 系统；
- ② 卫生门户网站；
- ③ 区域医学情报数据库及检索；
- ④ 卫生行政管理决策支持系统；
- ⑤ 区域电子病历系统，并完成方案论证。

2005 年，项目启动

厦门市区域电子病历系统经专家论证后更名为厦门市民健康信息系统，组建了工作小组、专家团队，并选取了试点单位进行项目建设，由此开启了厦门市民健康信息系统的建设之旅，并两次列入为民办实事项目。

2006 年，一期工程

- ① 统一市民个人身份标识，完成了全市一卡通工程。
- ② 开始建设市民健康网站和区域电子病历，实现了全市七家医院间的互联互通和区域电子病历共享（厦门市第一医院、厦门市中山医院、厦门市第二医院、厦门市中医院、中国人民解放军第 174 医院、厦门市妇幼保健院和厦门市眼科中心）。
- ③ 建立决策支持系统，提供全市医疗数据查询与统计。

2007 年，二期工程

- ① 与解放军总医院共同承担国家科技部立项的国家“十一五”科技支撑计划项目，创建区域卫生信息化试点示范城市。
- ② 建立全市统一的社区健康档案系统（公众服务工程），覆盖厦门岛内 19 家社区卫生服务中心。
- ③ 完善市民健康信息系统网站功能，增加预约挂号、费用查询、隐私保护等功能。

2008 年，三期工程

继续增加平台采集内容，扩大接入范围，实现全市不同等级、不同类别、不同性质（包括长庚医院、所有社区/卫生院/卫生室）的接入，同时开展智能决策支持（科学决策工程）。

2009 年，四期工程

① 2 月 28 日，军民协同共建医疗服务示范工程——厦门示范区举行启用仪式，并被称为“我国乃至世界区域卫生信息化建设迄今为止最为成功的实践蓝本。”同年整合妇幼、公共卫生等信息系统，建立完整的区域卫生信息平台，实现电子健康档案结构化标准化（扩大区域协作工程）。

② 4 月，原国家卫生部尹力副部长亲临视察厦门市健康信息系统。

③ 10 月，厦门全域统一采用 ICD-10 编码。

2010 年，全省推广

① 福建全省统一推广厦门模式，开始建设全国首个省级区域卫生信息平台，并逐步在全省各地市建设厦门模式的地市级平台。

② 开展区域内药品及 ICD-10 编码的统一维护。

2011 年，五期工程

① 完善了预约一体化平台（扩展公众服务工程）的各种预约方式，建立门诊预约一体化平台。

② 建立身份管理电子认证系统；建立区域临床路径信息系统。

2012 年，六期工程

① 3 月 30 日，福建省居民健康信息系统启用；进一步增加便民惠民服务措施（推广全市全预约、建立健康小屋、实现全市检查检验报告主动推送）。

② 建立数据质量监控系统，进一步增加数据挖掘与决策分析的指标和主题范围（提高科学决策工程高度）。

2013 年，七期工程

① 建设厦门市健康医疗云，实现全市硬件资源的集约、软件应用的迁移、机房的托管。

② 完善慢性病一体化管理信息系统，基层医疗卫生信息云平台，妇幼保健信息云平台。

③ 开发疾控数据共享与分析平台。

④ 建立卫生信息综合服务平台（提高科学决策工程高度）。

2014 年，七期工程

① 建设厦门市门诊预约统一平台，可通过电话、网络、微信、App、短信、电视、院内自助机等多渠道预约。

② 建立“糖友网”，为糖尿病病人提供全程医疗、保健、康复为一体的服务。

③ 建成基于分级诊疗的区域协作平台，实现厦门市医院-社区一体化管理及协作。

④ 进行健康大数据及医疗云的探索，扩大数据采集和挖掘利用。

⑤ 开通第三方服务，利用平台健康数据进行保险理赔等服务。

2015 年，八期工程

① 推出面向公众的“美丽厦门·智慧健康”微信公众号与 App，提供公众预约、健康档案查询、预交金查询充值等服务。

② 进行市民健康网的改版，使整个网站页面能有效突出对患者的健康保健服务的特点，体现网站在就诊前后为患者提供的一条龙服务。

③ 建立干部保健信息平台。

④ 在慢性病一体化管理的基础上，创新“三师共管”的慢性病管理新模式。

2016 年，八期工程

① 建设完善区域影像中心，实现影像跨平台互联互通应用，提高影像共享的利用率，真正给患者带来惠利。

② 建立统一服务管理平台，进一步加大平台对数据的管控力度，加强数据传输的安全性和保密性，加强信息安全及隐私保护能力。

③ 建立环境监控系统，对系统的各项软硬件指标实时监控，以便在系统运行出现异常时，能够及时发现，尽早处理，确保平台保持稳定运行。

④ 完成银医通全市统一预交金平台建设，使患者的预交金能在全市范围内的医疗机构通用，并能够在线充值预交金，为患者就医缴费提供便利。

⑤ 开展家庭医生签约服务，推行“1+1+N”的“三师共管”家庭医生签约服务模式，为签约居民提供有针对性的健康管理服务。

⑥ “美丽厦门·智慧健康”微信平台和智慧健康 App 进行性能优化并增加防止“黄牛”恶意刷号功能和措施。

10 月 21 日，厦门成为首批国家健康医疗大数据中心和产业园建设试点城市，开始了新的探索。

2017 年，九期工程

按照国家健康医疗大数据中心及产业园建设试点城市建设要求，继续创新探索，努力建设基于大数据的新一代智能区域人口健康信息平台。

2. 项目荣誉

(1) 荣誉资质

① 厦门市民健康信息系统——2009 年十佳电子政务案例(获奖单位:厦门市卫生局)。

② 厦门市民健康信息系统——第五届地方政府改革与创新奖(获奖单位:厦门市政府)。

③ 厦门市民健康信息系统——2015 年度中国政府创新优秀实践。

④ 厦门市卫生和计划生育委员——获得区域健康医疗信息互联互通标准化成熟度测评四级甲等(地市级)评级。

(2) 多方评价

① 2009 年 2 月 28 日，系统全市启用，《科技日报》评论“厦门区域卫生信息平台是我国乃至世界目前为止最为成功的实践蓝本”。

② 台湾中华软体协会评价“厦门区域协作平台在顾及病患就诊方便性与减少大量病患都在大医院排队的转诊诱因设计上，确实居功厥伟。”

③ 世界卫生组织专家在考察厦门市民健康信息系统后认为：“厦门市民健康信息系统已具备世界级水平。”

后 记

在本书的编撰期间，信息技术仍以其特有节奏疾步前行，如量子技术在通信、存储等领域的应用，量子计算机的研发应用以及人工智能在健康医疗领域所展现出的诱人前景等，使尚未问世的拙著难免存在略显过时的痕迹。因此，自己并没有脱稿时应该有的愉悦心情。相反却对因本人积淀颇浅，可能无法准确表达、精准传递正确信息而惴惴不安。在此，恳请各位读者对本书的不足之处予以批评指正。

必须说明的是，这本书毕竟是一次有益的探索和尝试，凝聚着许多同仁的心血。在此，首先要特别感谢的是原解放军总后勤部卫生部傅征副部长。作为“军字一号”工程的总设计师和领导者，仍十分关注我国卫生信息化建设发展，充满睿智灵感和深刻见地，对本书的构想和写作都进行了高屋建瓴的指导，并慷慨赐序。解放军 301 医院原医务部陈运奇副主任，兄长般的鼓励是此书得以问世的重要支撑。陈坚博士奉献出了自己的研究成果，并对本书提出了宝贵的修改意见。HIT 专家网总编辑朱小兵先生通读了全部书稿，提出了十分专业且充满智慧的修改建议。谢章杰先生不厌其烦地反复描绘本书插图。

最后，还要感谢本书的编辑，电子工业出版社的祁玉芹老师，以及其他为此书出版发行付出辛勤劳动的人们。

在此，谨向他们致以诚挚的谢意！

孙 卫

2017 年 7 月 31 日于厦门

参 考 文 献

- [1] 世界银行集团、世界卫生组织、财政部、国家卫生和计划生育委员会、人力资源和社会保障部. 深化中国医药卫生体制改革: 建设基于价值的优质服务提供体系(政策总论)[Z]. 2016
- [2] 【美】拉里·唐斯(Larry Downes)著, 刘睿译. 颠覆定律: 指数级增长时代的新规则(The Laws of Disruption: Harnessing the New Forces That Govern Life and Business in the Digital Age) [M]. 浙江人民出版社, 2014年9月1日
- [3] 【美】凯文·凯利(Kevin Kelly)著, 刘仲涛、康欣叶、侯煜译. 新经济 新规则(New Rules for The New Economy) [M]. 电子工业出版社, 2014年6月
- [4] <http://www.ctocio.com/ccnews/18143.html>
- [5] <https://www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Legislation/EHRIncentivePrograms/>
- [6] <https://www.uhc.com/valuebasedcare>
- [7] <https://www.healthcatalyst.com/accountable-care-organization-solutions>
- [8] 【美】迈克乐·波特, 陈丽芳译. 竞争优势(Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance) [M]. 中信出版社, 2014, 001
- [9] Michael E. Porter, Elizabeth Olmsted Teisberg, Redefining Health Care — Creating Value-Based Competition on Results, HBS, 2006
- [10] Krisa Tailor, Patient Revolution—How Big Data and Analytics Are Transforming the Healthcare Experience, John Wiley & Sons, Inc. 2016
- [11] 孙卫. 医疗保健体系发展的内外动力, 内部资料[Z]
- [12] <http://www.healthcareitnews.com/news/entering-new-era-population-health>
- [13] Karen A. Wager, Frances Wickham Lee, John P. Glaser. Health Care Information System—A Practical Approach for Health Care Management (Third Edition) [J]. John Wiley & Sons, Inc. 2013
- [14] 唐国宝、杨叔禹. 厦门市“三师共管”慢性非传染性疾病分级诊疗模式的实践与效果探讨[J]. 中华全科医师杂志, 2016,2.DOI:10.3760/cma.j.issn.1671~7368.2016.02.005
- [15] 孙卫. 区域卫生信息平台功能分级的初步研究[J]. 中国卫生信息管理, 2014, (04): 160~163
- [16] <http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC2921301/pdf/phim0007-0001c.pdf>
- [17] https://en.wikipedia.org/wiki/Accountable_care_organization
- [18] 马家奇. 基于 EMR、HER 公共卫生数据统一采集交换平台开发与应用[J]. 中国数字医学, 2011 第 6 卷第 8 期: 9~13
- [19] <http://www.nature.com/nm/journal/v21/n2/full/nm.3801.html>

- [20] Viktor Mayer-Schonberger and Kenneth Cukier, *BIG DATA __ A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think*. John Murry, 2013
- [21] 王宇. 卫生信息化与人口健康状况指标, 2016 中国卫生信息技术交流大会资料[Z]
- [22] 孙卫、孙中海、刘利钊. 创新疾病监测预警——利用区域健康档案数据建立疾病监测预警系统[J]中国卫生信息管理, 2012, 9(5):62~65,
- [23] 同上
- [24] [美]唐纳·巴莱特、詹姆士·史提尔著, 杨佳陵、杨智超译. 别让医院杀了你——揭开医疗体系的共犯结构[M]. 商周出版社, 台北, 2006
- [25] Krisa Tailor, *Patient Revolution—How Big Data and Analytics Are Transforming the Healthcare Experience*, John Wiley & Sons, Inc. 2016
- [26] [美]埃里克·托普著, 张南等译. 颠覆医疗: 大数据时代的个人健康革命[M]. 电子工业出版社, 2012
- [27] [美]埃里克·托普著, 郑杰译. 未来医疗: 智能时代的个体医疗革命[M]. 浙江人民出版社, 2016
- [28] Michael E. Porter, Elizabeth Olmsted Teisberg, *REDEFINING HEALTH CARE ____ Creating Value –Based Competition on Results*, Harvard Business School Press, 2006
- [29] Clayton M. Christensen, Jerome H. Grossman, M.D. & Jason Hwang M.D., *The Innovator's Prescription _ A Disruptive Solution for Health Care*, The McGraw Hill Company, 2009
- [30] <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/life-sciences-and-health-care/articles/2015-global-life-sciences-outlook.html>
- [31] <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/gx-lshc-2015-life-sciences-report-infographic.pdf>
- [32] Clayton M. Christensen, Jerome H. Grossman, M.D. & Jason Hwang M.D., *The Innovator's Prescription _ A Disruptive Solution for Health Care*, The McGraw Hill Company, 2009
- [33] 孙卫、伊桂林、林志稳、孙中海. 市民健康信息系统应用研究[J]中国数字医学, 2011, 第 6 卷第 8 期: 8.26~28
- [34] Karen A. Wager, Frances Wickham Lee, John P. Glaser, *HEALTH CARE INFORMATION SYSTEMS__ A Practical Approach for Health Care Management (Third Edition)*, John Wiley & Sons, Inc. 2013
- [35] 周品. 云时代的大数据[M]. 电子工业出版社, 2013 年 10 月
- [36] <http://www.chinabaike.com/t/9541/2016/0422/4650118.html>
- [37] <http://www.informationweek.com/healthcare/electronic-health-records/5-reasons-why-google-health-failed/d/d-id/1098623?>
- [38] John Lanier, *Who Owns The Future?* Simon & Schuster, 2013
- [39] http://we-make-money-not-art.com/jennifer_lyn_morone_inc/
- [40] <http://m.wdh.la/news/show-145936.html>
- [41] 孙中海等. 区域云计算医疗信息服务平台建设: 以厦门市健康医疗云实践为例, [J]《中国卫生质量管理》, 2014, 21 (6):15~17

- [42] <http://www.yigoonet.com/article/22515599.html>
- [43] <http://www.askci.com/news/dxf/20161019/10064970782.shtml>
- [44] <http://www.healthcareitnews.com/news/health-it-takes-worlds-deadliest-disease>
- [45] <http://www.yigoonet.com/article/22513042.html>
- [46] <http://www.chinapp.org/3575.html>
- [47] <http://www.biodiscover.com/news/product/113155.html>
- [48] <http://www.biodiscover.com/news/product/113155.html>
- [49] <http://www.biodiscover.com/news/product/113155.html>
- [50] <http://www.biodiscover.com/news/product/113155.html>
- [51] <http://www.biodiscover.com/news/product/113155.html>
- [52] <http://www.biodiscover.com/news/product/113155.html>
- [53] <http://www.biodiscover.com/news/product/113155.html>
- [54] <http://news.hc3i.cn/art/201603/35837.htm>
- [55] <http://news.hc3i.cn/art/201603/35837.htm>
- [56] http://www.rcgus.com/bellman_china/658178.html
- [57] 李华才. 我国互联网医疗的发展现状, 全国“互联网+医疗健康”创新创业大会资料(成都)[Z]. 2016
- [58] <http://www.vcbeat.net/12099.html>
- [59] <http://www.vcbeat.net/12099.html>
- [60] <http://www.vcbeat.net/12099.html>
- [61] <http://www.vcbeat.net/12099.html>
- [62] <http://www.vcbeat.net/12099.html>
- [63] <http://news.hc3i.cn/art/201603/35827.htm>
- [64] <https://www.healthbank.coop/>
- [65] https://en.wikipedia.org/wiki/Big_data
- [66] <http://www.thebigdata.cn/YeJieDongTai/29051.html>
- [67] <http://www.thebigdata.cn/html/c3/14416.html>
- [68] <http://www.thebigdata.cn/YeJieDongTai/29051.html>
- [69] 【美】大卫·芬布雷著, 盛杨燕译. 大数据云图——如何在大数据时代寻找下一个大机遇[M]. 浙江人民出版社, 2014年1月
- [70] Viktor Mayer-Schonberger and Kenneth Cukier, BIG DATA __ A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think. John Murry, 2013
- [71] John Lanier, WHO OWNS THE FUTURE? Simon & Schuster, 2013
- [72] <http://baike.baidu.com/link?url>
- [73] <https://wenku.baidu.com/view/c9e27c1ca417866fb94a8e3d.html>
- [74] Viktor Mayer-Schonberger and Kenneth Cukier, BIG DATA __ A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think. John Murry, 2013
- [75] <http://www.antpedia.com/news/68/n-250768.html>

- [76] Amy Wesolowski et al, Impact of human mobility on the emergence of dengue epidemics in Pakistan, PNAS | September 22, 2015 | vol. 112 | no. 38 | 11887~11892
- [77] 王宇. 卫生信息化与人口健康状况指标, 2016 卫生信息技术大会资料[Z].
- [78] <http://www.nature.com/nm/journal/v21/n2/full/nm.3801.html>
- [79] 黄如欣、孙卫、陈运奇. 区域卫生信息化实践[M]. 人民卫生出版社, 2009, 163
- [80] 周品. 云时代的大数据[M]. 电子工业出版社, 2013, 8, 192, 219
- [81] <http://www.39kf.com/focus/yjdt/2015-03-11-937852.shtml>
- [82] 国家卫生部.《基于健康档案的区域卫生信息平台建设指南(试行)》[Z]. 2009
- [83] 国家卫生计生委统计信息中心、区域卫生信息互联互通标准化成熟度测评指标体系[Z]. 2015.5
- [84] 孙卫. 区域卫生信息平台功能分级初步探讨[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2014, (04): 160~163
- [85] 国家卫生计生委统计信息中心, 区域卫生信息互联互通标准化成熟度测评指标体系, 2015.5
- [86] 孟群等. 全国区域人口健康信息互联互通标准化调查研究[J].《中国卫生信息管理杂志》, 2016, 13 (4):333~337
- [87] 同上
- [88] 孙卫, 区域卫生信息平台功能分级初步探讨, [J]中国卫生信息管理杂志, 2014 (04) 160~163
- [89] <http://www.mawadata.com/article/article.asp?id=4003>
<http://news.hexun.com/2008-05-06/105769708.html>
- [90] <http://www.2cto.com/article/201703/611143.html>
- [91] <http://www.4-traders.com/news/Healthway-Announces-Appointment-of-Carequality-Leadership--19324607/>
- [92] <http://dhimss.brightcovegallery.com/detail/video/5330184247001/>
- [93] 孟群等. 全国区域人口健康信息互联互通标准化调查研究[J].《中国卫生信息管理杂志》, 2016, 13(4):333~337
- [94] 苏志康、陈志颖. 区域卫生信息平台在福建莆田的实践, [J]中国卫生信息管理杂志, 2013, 10(3):248~53
- [95] 孙中海等. 区域云计算医疗信息服务平台建设: 以厦门市健康医疗云实践为例[J].《中国卫生质量管理》, 2014, 21(6):15-17
- [96] 许强等. 克拉马依基于健康档案的区域卫生信息平台建设与应用[J]. 中国数字医学, 2014, 9 (5):7~10
- [97] 苏志康、陈志颖. 区域卫生信息平台在福建莆田的实践[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2013, 10(3):248~53
- [98] 郑加明、俞建明. 福建省卫生计生信息系统整合规划设计与实践[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2015, 12 (5):473~76
- [99] Michael E. Porter, Elizabeth Olmsted Teisberg, Redefining Health Care __ Creating

Value-Based Competition on Results, HBS, 2006

[100] Clayton M. Christensen, Jerome H. Grossman, M.D. & Jason Hwang M.D., The Innovator's Prescription _ A Disruptive Solution for Health Care, The McGraw Hill Company, 2009

[101] <http://tech.qq.com/a/20160211/000569.htm>

[102] http://www.globalrobot.com.cn/news/2/_6101.html

[103] <http://doc.mbalib.com/view/3684b4073fc0ff1fb11d55e86f3e376d.html>

[104] <http://news.yibada.com/article--68203-1-1.html#ixzz43VDI0kBO>

[105] <http://wenku.baidu.com/link?url=6TW>

[106] <http://baike.baidu.com/link?url=6hKOWjX7>

[107] http://finance.ifeng.com/a/20160428/14352526_0.shtml

[108] Clayton M. Christensen, Jerome H. Grossman, M.D. & Jason Hwang M.D., The Innovator's Prescription _ A Disruptive Solution for Health Care, The McGraw Hill Company, 2009

[109] <http://www.199it.com/archives/396471.html>

[110] Amy Wesolowski et al, Impact of human mobility on the emergence of dengue epidemics in Pakistan, PNAS | September 22, 2015 | vol. 112 | no. 38 | 11887~11892

<http://www.antpedia.com/news/68/n-250768.html>

[111] <https://www.fda.gov/downloads/Training/CDRHLearn/UCM435363.pdf>

[112] http://h.wokeji.com/jiankang/rw/201502/t20150226_977586.shtml

[113] ELPP2016: Big Data for Healthcare, Sutardija Center for Entrepreneurship & Technology, Berkeley 2016

[114] Viktor Mayer-Schonberger and Kenneth Cukier, BIG DATA __ A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think. John Murry, 2013

[115] 李岳峰. 卫生大数据的分析框架与技术[J]. 科学通报, 2015, 25: 2396~2403

[116] https://en.wikipedia.org/wiki/Health_care_analytics

[117] Jason Burke, Health Analytics ____ Gaining the Insights to Transform Health Care, John Wiley & Sons, Inc. 2013

[118] Trevor L. Strome, Health Analytics for Quality and Performance Improvement, John Wiley & Sons, Inc. 2013

[119] Katherine Marconi, Harold Lehmann, Big Data and Health Analytics, CRC Press, 2015

[120] <https://validic.com/>

[121] Krisa Tailor, The Patient Revolution, John Wiley & Sons, Inc. 2016

[122] <http://venturebeat.com/2014/11/07/democratizing-data-why-data-literacy-will-be-the-most-important-new-skill-of-the-21st-century/>

[123] <http://www.leantaas.com/>

[124] <http://www.iyyi.com/d-13-213510.html>

[125] Katherine Marconi, Harold Lehmann, Big Data and Health Analytics, Taylor & Francis Group, LLC, 2015